Handbuch

der

Geographie und Statistik

für die gebildeten Stände

begründet durch

Dr. C. G. D. Stein und Dr. Ferd. Hörschelmann.

Neu bearbeitet unter Mitwirkung mehrerer Gelehrten

von

Dr. J. E. Wappäus.

Siebente Auflage.

Ersten Bandes erste Abtheilung.

Allgemeiner Theil.

Von

Dr. J. E. Wappäus.

Leipzig,
Verlag der J. C. Hinrichs'schen Buchhandlung.
1855.

Handbuch

der

allgemeinen

Geographie und Statistik

von

Dr. J. E. Wappäus,

a. o. Professor an der Universität und Assessor der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen; correspond. Mitgliede der Société de Géographie zu Paris, auswärtigem Mitgliede der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Ehrenmitgliede des Göttingen-Grubenhagenschen Provinzial-Landwirthschafts-Vereins ꝛc.

Leipzig,

Verlag der J. C. Hinrichs'schen Buchhandlung.

1855.

Druck der Titel von C. P. Melzer in Leipzig.

Inhalts-Uebersicht.

Allgemeine Geographie.

I. Astronomische Geographie.

II. Physische Geographie.

III. Politische Geographie.

Berichtigung einiger Druckfehler.

S. 17	Zeile 29	von	oben	ist statt	beschreiten	zu lesen	beschreiben.	
" 31	" 6	"	"	"	Kalium zu streichen.			
" 31	" 22	"	"	"	nach Dichtigkeit hinzuzufügen: der Erde.			
" 32	" 7	"	"	" statt	Freiburg	zu lesen	Freiberg.	
" 34	" 23	"	unten	" "	380550	" "	280550.	
" 84	" 3	"	oben	" "	Charlestown (Mass.)	" "	Charleston (S. Carol.)	
" 129	" 22	"	unten	" "	den letzteren	" "	der letzteren.	
" 133	" 4	"	"	" "	in 70°	" "	unter 70°.	
" 139	" 8	"	oben	" "	Capiapo	" "	Copiapo.	
" 150	" 18	"	unten	" "	nordwestlichen	" "	nordöstlichen.	
" 187	" 15	"	"	"	das Komma nach Magdeburg zu streichen.			
" 199	" 6	"	"	"	statt 99,7 zu lesen 97,2.			

Druck der Universitätsbuchdruckerei von E. A. Huth in Göttingen.

Allgemeine Geographie.

§. 1. Die Geographie beschäftigt sich, wie ihr Name anzeigt, mit der Beschreibung der Erde. Diese Definition reicht jedoch nicht hin zur Bestimmung des Begriffs der heutigen wissenschaftlichen Geographie, die man passend mit dem Namen Erdkunde bezeichnet hat, um sie schon hiedurch zu unterscheiden von dem willkürlich ausgewählten und lose verbundenen Gemenge von Lehren aus den verschiedenen Zweigen der physischen und historischen Wissenschaften, welche man früher unter dem Namen Erdbeschreibung umfaßte.

Diese Erdkunde ist eine positive Wissenschaft, d. h. ein relativ abgeschlossener für sich bestehender Complex des Wissens, der seinem Inhalte und Umfange nach durch die Beziehung auf einen bestimmten, praktischen Zweck, nicht wie bei rein philosophischen Disciplinen, durch innere, logische Nothwendigkeit und Zusammengehörigkeit bedingt wird.

Dieser Zweck der Erdkunde ist die Erkenntniß der Erde in ihren Beziehungen zur Natur und zur Geschichte, d. h. sofern sie den Grund und Boden alles Lebens und den Schauplatz für die Entwicklung des Menschengeschlechts bildet. Es ist aber an der Oberfläche der Erde, der rigiden und der flüssigen, die umgeben ist von dem Elastisch-flüssigen, wo sich alles Leben entwickelt, und hier ist auch das Feld für unser Erkennen und für unsere Thätigkeit. Deshalb ist es die Erkenntniß der Erdoberfläche in dieser doppelten Beziehung, welche den Zweck der Erdkunde bildet, und ihr sowohl das Maaß für den Umfang ihres Materials wie die Methode zur Anordnung und Auffassung desselben bestimmt.

§. 2. Die Erde ist aber, obgleich an sich eine ganze Welt, doch nur ein Theil, ein Punkt des Universums und steht als solcher nicht unabhängig da. Sie ist zunächst an die Sonne gebunden durch das Gesetz der anziehenden und abstoßenden Kräfte und erhält von ihr Licht und Wärme, zwei Hauptbedingungen alles Lebens auf der Erde. Somit kann die Erdkunde ihren Zweck nicht vollkommen erreichen, ohne die Erde auch in ihrem Verhältniß zum Universum zu betrachten. Die Erforschung dieses Verhältnisses ist der Zweck der mathematischen, oder besser bezeichnet, astronomischen Geographie, welche das am Himmel gefundene Maaß für Raum und Zeit auf die Erde anwendet und welche mehr als ein besonderer Zweig der astronomischen Wissenschaft, denn als ein Theil der Erdkunde selbst anzusehen ist, welche sich nur die Resultate der Forschung jener Disciplin zur vollkommneren Erreichung ihres Zweckes, nämlich der Erkenntniß der Erdoberfläche, anzueignen hat.

Mit dieser Auseinandersetzung der Aufgabe der Erdkunde ergiebt sich zugleich der Gang, den sie bei ihrer Betrachtung der Erde zu verfolgen hat. Sie betrachtet 1) als Vorbereitung und Einleitung, den Erdkörper überhaupt, als einen Theil des Planetensystems und 2) im Besonderen die Erdoberfläche, sofern sie den Grund und Boden alles irdischen Lebens, sowohl a) des Naturlebens, wie b) des sittlichen, bildet. Daraus ergiebt sich unsere Eintheilung der Erdkunde in astronomische Geographie, physische Geographie und politische Geographie oder Statistik.

§. 3. **Vergleichende Erdkunde** wird die Geographie, wenn sie bei Betrachtung der Erdoberfläche den physischen und den historischen Gesichtspunkt nicht trennt, sondern in jedem Einzelnen die physischen und ethischen Verhältnisse in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und Wechselwirkung darstellt. Diese Darstellungsweise, die, so lange die Wissenschaft überhaupt nicht vollendet ist, immer nur ein Versuch bleibt, eignet sich nur für die strengwissenschaftliche Untersuchung, nicht aber für ein geographisches Handbuch wie das unsrige, welches dem praktischen Nutzen die streng wissenschaftliche Form bis zu einem gewissen Grade opfern darf und muß. Denn da die politische Geographie zu ihrem Verstehen weit weniger wissenschaftliche Vorkenntnisse erfordert, als die übrigen geographischen Disciplinen, sich am leichtesten populär behandeln läßt und ihre praktische Brauchbarkeit für alle Verhältnisse des bürgerlichen Lebens am schnellsten in die Augen springt; so hat sich auch dieser Zweig alles geographischen Wissens in den Lehrbüchern von jeher einer überwiegend ausführlichen Behandlungsweise zu erfreuen gehabt. Man pflegt dann unter dem Namen einer mathematischen und physikalischen Geographie aus den anderen oben genannten Zweigen der Wissenschaft einige allgemeine Begriffserklärungen voranzuschicken, und das mehr ins Einzelne Gehende derselben an passenden Orten der politischen Geographie mit einzuverleiben. So viel sich auch gegen diese Anordnung des Stoffes und gegen das Hervorheben der Statistik auf Kosten der wichtigsten geographischen Disciplinen aus dem wissenschaftlichen Standpunkte sagen läßt; so wird sich diese Methode dennoch aus solchen Lehrbüchern, welche nicht eigentlich für Männer vom Fache, sondern für das gebildete Publicum überhaupt geschrieben sind, schwer verdrängen lassen, da sie sich durch Bequemlichkeit und Reichhaltigkeit an nutzbaren Notizen für den Gebrauch des gewöhnlichen Lebens vor allen anderen empfiehlt. Wir werden ihr daher auch bei der Bearbeitung des vorliegenden Buches im Ganzen treu bleiben, uns jedoch bemühen durch eine dem heutigen Standpunkte der wissenschaftlichen Erdkunde angemessene Darstellung der allgemeinen Erdkunde und durch größere Ausführlichkeit in den einzelnen geographischen Ueberblicken die allzuauffallende Ungleichheit in Behandlung der allgemeinen Erdkunde und der Statistik weniger fühlbar zu machen.

Literatur:

1. Für die astronomische und die physische Geographie.

J. Lulof's Einleitung zur mathemat. u. physik. Kenntniß der Erdkugel, a. d. Holländ. v. Kästner. Gött. 1755. 4. — Torbern Bergmann, Physik. Beschreib. der Erdkugel, a. d. Schwed. v. Röhl. 2 Thle. Greifswald 1791. 4. — J. Kant, Physische Geogr. 2te Aufl., umgearbeitet von J. J. Vollmer u. F. Stiller. 2 Bde. Hamburg 1809—16. 8. — F. Kries, Lehrbuch d. mathem. Geogr. Lpz. 2. Aufl. 1827. 8. M. Kpf. — C. A. Walckenaer, Cosmologie. Par. 1815. 8. — G. F. Parrot, Grundriß der Physik der Erde. Riga 1815. 8. — J. E. Bode, Anleitung zur Kenntniß der Erdkugel. 3te Aufl. Leipz. 1820. 8. Mit Kpf. — J. C. E. Schmidt, Lehrbuch der mathem. u. physischen Geogr. 2 Thle. Göttingen 1829—30. gr. 8. M. Kpf. — J. H. Mädler, Leitfaden der mathem. u. allgem. physischen Geogr. Stuttg. u. Tüb. 1843. 8. — S. F. Lacroix, Introduct. à la Géographie mathémat. et crit. et à la Géogr. phys. Nouv. édit. ornée de 5 C. et 7 Pl. Par. 1847. 8. (imprimée en 1811). — C. L. v. Littrow, Verzeichniß geographischer Ortsbestimmungen. Leipz. 1844. 8. Nachtrag 1845. — B. Studer, Anfangsgründe der mathemat. Geographie. 2 Aufl. Bern 1842. 8. — Derselbe, Lehrbuch der physikal. Geogr. u. Geologie. 2 Bde. Bern 1844 u. 1847. 8. — J. Meyer, Die Erde in ihrem Verhältniß zum Sonnensystem und als planetarisches Individuum. Zürich 1847. 8. — A. v. Humboldt, Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten, deutsch bearb. von K. C. v. Leonhard. Strasb. 1823. 8. — K. E. A. v. Hoff, Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. 5 Bde. Gotha 1822—41. 8. — J. J. D'Omalius d'Halloy, Élémens de géologie etc. 3. édit. Paris 1839. 8. Mit Atlas 8. — L. F. Kämtz, Lehrbuch d. Meteorologie. 3 Thle. Halle 1831—36. 8. — Derselbe, Vorlesungen üb. Meteorologie. Halle 1840. 8. — Becquerel, Élémens de physique terrestre et de Météorologie. Mit Chrt. Paris 1847. 8. — J. M. v. Liechtenstern, Handbuch der mathem. u. physischen Erdbeschreibung. 3te Ausg. Chemnitz 1822. 8. Mit 3 Ch. — W. A. Miltenberg, Die Höhen der Erde. 2 Abthl. Frankf. a/M. 1815. 4. — C. F. Hochstetter, Mathem. und physik. Erdbeschreib. 4 Thle. Stuttg. 1820—24. 8. M. Kpf. —

F. Förster, Einleitung in die allgem. Erdkunde. 2te Aufl. Berl. 1819. 4. M. Ch. — J. V. F. Lamouroux, Résumé de Géogr. phys. Caen 1821, deutsch von le Bret. Stuttg. 1823. 8. — J. H. Sommer, Gemälde der physischen Welt. 6 Thle. M. Kpf. Prag 1823—31. 8. — F. Hoffmann, Physikalische Geographie. Berl. 1837. 8. — T. S. Traill, Physical Geography. Edinb. 1838. 8. — A. J. v. Krusenstern, Beiträge zur Hydrographie der größern Oceane &c. Leipz. 1819. 4. Mit Ch. — C. P. Claret Fleurieu, Observations sur la division et la nomenclature hydrographiques etc. im 6. Thle von E. Marchand, Voy. autour du Monde. Par. an VIII. 4. — J. Rennell, An investigation of the Currents of the Atlantic Ocean etc. Lond. 1832. 8. m. Atlas in gr. Fol. — J. R. Forster's Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt, übers. u. s. w. von G. Forster. Berl. 1783. 8. — Al. v. Humboldt, Ansichten der Natur, mit wissenschaftl. Erläuterungen. 2 Bde. 2te Aufl. Stuttg. u. Tüb. 1826. kl. 8. — Derselbe, Kosmos. Bd. 1 und 2. das. 1845—47. — Ch. Romme, Tableau des vents, des marées et des courants etc. 2 Bde. Paris 1818. 8. — K. F. Klöden, über die Gestalt und Urgeschichte der Erde. 2te Aufl. Berl. 1829. 8. Mit Kpf. — L. Schuch, Grundzüge der reinen Geogr. Koblenz 1829. 8. — C. Ritter, die Erdkunde im Verhältniß zur Natur und zur Geschichte des Menschen, oder allgemeine vergleichende Geographie. 2te Aufl. Th. 1—13. Berlin 1822—47. 8. — A. Zeune, Allgem. naturgemäße Erdkunde u. s. w. 2 Bde. Berlin u. Leipz. 1833. 8. — K. v. Raumer, Lehrbuch der allgem. Geographie. 2te Aufl. Leipz. 1835. 8. — Al. de Humboldt et A. Bonpland, Essai sur la Géographie des Plantes, av. 1 pl. Par. 1807. 4. — J. F. Schouw, Grundzüge einer allgem. Pflanzengeographie. A. d. Dän. v. Verf. m. Atlas. Berl. 1823. 8. — C. T. Beilschmied, Pflanzengeographie nach A. v. Humboldt, m. 1 Ch. Breslau 1831. — F. J. F. Meyen, Grundriß der Pflanzengeographie u. s. w. mit 1 Taf. Berl. 1836. 8. — M. Römer, Geographie u. Gesch. d. Pflanzen. München 1841. 8. — E. A. W. Zimmermann, Geographische Geschichte des Menschen und der allgem. verbreiteten vierfüß. Thiere u. s. w. 3 Bde. Leipz. 1778—83. 8. — Fr. v. Rougemont, Geographie des Menschen, a. d. franz. v. Hugendubel. 2 Bde. Bern 1839. 8. — J. C. Prichard, Researches into the physical history of mankind. Lond. 1836—41. 3 Bde. 8. deutsch unter dem Titel: Naturgeschichte des Menschengeschlechts; herausgeg. von R. Wagner. Bd. 1—3, Abth. 1 u. 2. Leipz. 1840—45. 8. — J. G. Kohl, der Verkehr u. die Ansiedelungen der Menschen in ihrer Abhängigkeit von der Gestaltung der Erdoberfläche. mit 24 Taf. Dresden u. Leipz. 1841. 8. — H. Berghaus, Physikalischer Atlas, mit Erläuterungen. 1 Bd. Gotha 1845. Fol. 2 Bd. bis Liefrg. 16. 1846—47.

II. Für die politische Geographie.

1) Systeme und Lehrbücher.

A. F. Büsching, Erdbeschreibung. N. A. Hamburg 1808 f. 8. Fortsetzungen davon: C. D. Ebeling's Erdbeschr. v. Amerika; J. M. Hartmann's Beschr. v. Afrika; P. J. Bruns Erdbeschr. v. Afrika &c. s. bei diesen Erdtheilen. — J. Pinkerton, Modern Geography. w. Maps. Lond. 1802. 4. — J. Pinkerton, Géogr. moderne., trad. de l'Anglais, avec des notes et augmentations considérables p. C. A. Walckenaer, précédé d'une Introduct. à la Géogr. mathémat. etc. p. S. F. Lacroix, avec un Atlas p. Arrowsmith et Buache. 6 T. 8. Par. 1804. — A. C. Gaspari, G. Hassel, J. G. F. Cannabich, J. C. F. Gutsmuths und F. A. Ukert, Handb. der neuesten Erdbeschr. 22 Bde. Weimar 1819—32. 8. — Schütz, Allgemeine Erdkunde, neu bearb. von einem Vereine mehrer Gelehrten. 30 Bde. Wien 1829—32. 8. — H. Berghaus, Allgem. Länder- und Völkerkunde. 6 Bde. Stuttg. 1837—46. 8. — Albrecht von Roon, Grundzüge der Erd- u. Völkerkunde in 3 Abtheilungen. Mit e. Vorwort von Carl Ritter. 1te Abth. Topische Geographie. 2te Aufl. Berl. 1837. 8.; 2te Abth. Physische Geogr. 2te Aufl. Berl. 1838. 8.; 3te Abth. Politische Geographie: 1) Darstellung der allgem. Verhältnisse u. Erscheinungen der Völkerkunde. Berl. 1840. 8. 2) Versuch einer systemat. Darstellung der politischen Geographie u. s. w. Berl. 1845. 8. — C. C. Meinicke, Lehrb. d. Geographie. Prenzlau 1839. 8. — H. Berghaus, Grundriß d. Geographie. Bresl. 1843. — F. v. Rougemont, Handb. der vergleichenden Erdbeschreibung, deutsch v. Hugendubel. 2te Aufl. Bern 1843. 8. — C. F. Merleker, Lehrb. der histor. comparativen Geographie. 4 Bücher in 2 Thle. Darmst. 1841—43. — A. Balbi, Élémens de Géographie générale. Par. 1843. 12. — Derselbe, Abrégé de Géographie. 3. édit. avec 24 C. et Pl. Paris 1844. gr. 8. — E. Kapp, Philosophie der Erdkunde. 2 Thle. Braunschw. 1845. — W. F. Volger, Handb. d. Geographie. 5te Aufl. 2 Thle. Hannover 1846—47. 8. — L. G. Blanc's Handb. des Wissenswürdigsten aus der Nat. u. Gesch. der Erde u. ihrer Bewohner. 5te Aufl. umgearbeit. v. C. H. W. Mahlmann. 1 u. 2 Th. Halle 1846. 8. — J. G. A. Galletti, Allgem. Weltkunde. 10te Aufl. bearbeitet von Cannabich, Meynert u. Schulz v. Straffnitzky. Mit Ch. Pesth 1847. 4. — G. A. Jahn u. E. F. Vogel, Praktische Anleitung z. gründl. Studium der Erdkunde. Leipz. 1847. 8. — J. G. Meusel, Lehrb. der Statistik. 4te Ausg. Leipz. 1817. 8. — C. A. v. Malchus, Statistik u. Staatenkunde. Stuttg. 1826. 8. — F. J. Mone, Theorie der Statistik. 1te Abth. Heidelb. 1824. 8. — A. Dufau, Traité de Statistique etc. Par. 1840. 8. — J. J. Omalius d'Halloy,

Notions élémentaires de Statistique. Par. 1840. 8. — J. Fallati, Einleitung in die Wissenschaft der Statistik. Tübing. 1843. 8. — A. Moreau de Jonnès, Élémens de Statistique etc. Par. 1847. gr. 12. — C. Bernoulli, Handb. der Populationistik u. s. w. Ulm 1841. 8.; Nachtrag dazu Ulm 1843. 8. — J. Wiggers, Kirchliche Statistik. 2 Bde. Hamb. 1842. 8. — Fr. W. von Reden, Allgemeine vergleichende Handels- und Gewerbs-Geographie und Statistik. Berl. 1844. 8. — Derselbe, Die Eisenbahnen von Europa u. Amerika u. s. w. Bd. 1—3. Berlin 1843—46. 8.

2) Reisebeschreibungen.

S. b. d. einzelnen Staaten; die wichtigsten allgemeinen sind: a) Reisen um die Welt seit Cook:

J. Hawkesworth, An account of the voyages — successively performed by Byron, Wallis, Carteret, Cook etc., drawn up from the journals — and from the papers of J. Banks. W. maps. 3 vols. Lond. 1773. 4. — A journal of a voyage round the world in H. M. ship Endeavour in the years 1768—1771 undertaken in pursuit of natural knowledge at the desire of the Royal society etc. Lond. 1771. 4. — J. Cook, A voyage towards the South-Pole and round the world — in the years 1772—75. W. maps. 2 vols. Lond. 1784. 4. — G. Forster, Voyage round the world during the years 1772—75. 2 vols. Lond. 1777. 4. — J. R. Forster, Observations made during a voyage round the world etc. Lond. 1778. 4. m. Ch. deutsch v. G. Forster. Berl. 1783. 8. — J. Cook and J. King, A voyage to the Pacific Ocean etc. in the years 1776—80. 3 vols. Lond. 1785. 4. Mit Atl. in Fol. — A. Dixon, A voyage round the world — in the years 1785—88. Lond. 1784. 4. Mit Kpfrn. u. Ch. — N. Portlock, A voyage round the world — in the years 1785—88. Lond. 1789. 4. M. Kpfrn. — La Pérouse, Voyage autour du monde. Publ. et réd. p. L. A. Miles-Mureau. 4 tms. Par. an V. (1797) 4. M. Atl. in Fol. — Bar. de Lesseps, Voyage de La Pérouse, rédigé d'après ses manuscrits originaux etc. Par. 1831. Mit Kpf. u. Ch. — F. Pagès, Nouveau voyage autour du monde en 1788—90. 3 tms. Par. an V. — E. Marchand, Voyage autour du monde pendant les années 1790—92. Av. cartes et figg. 4 tms. Par. an VI—VII. 4. — G. Hamilton, A voyage round the world — in the years 1790—92. Berwick. 1793. 4. — G. Vancouver, A voyage of discovery round the world in the years 1790—95. 3 vols. Lond. 1798. 4. M. Atlas in Fol. — Labillardière, Relation du Voyage à la recherche de La Pérouse pend. l. années 1791—94. 2 tms. Par. an VIII. 4. M. Atlas in Fol. — D'Entrecasteaux, Voyage à la recherche de La Pérouse. 2 vls. Par. 1808. 4. M. Atl. in Fol. — J. Turnbull, A voyage round the world in the years 1800—4. 3 vols. Lond. 1805. 8. — A. J. v. Krusenstern, Reise um die Welt in d. Jahren 1803—6. 3 Thle. St. Petersburg 1810—12. 4. Mit Atlas in Fol. — G. H. v. Langsdorf, Bemerkungen auf einer Reise um die Welt in d. Jahren 1803—7. 2 Bde. m. Kpfrn. Frankf. a/M. 1812. 4. — A. Campbell, A Voyage round the world from 1806—12. etc. Edinburgh 1816. 8. — O. v. Kotzebue, Entdeckungsreise in die Südsee u. s. w. in d. Jahren 1815—18. 3 Bde. M. Kpfrn. u. Ch. Weimar 1821. 4. — L. Choris, Voyage pittoresque autour du monde etc. Mit Kpf. Paris 1822. 8. — C. de Roquefeuil, Journal d'un voyage autour du monde, pend. les années 1816—19. 2 tms. Par. 1823. 8. Mit Ch. — L. de Freycinet, Voyage autour du monde, exécuté sur l'Uranie et la Physicienne pend. les années 1817—20. Partie historique 2 pts en 5 vols. Par. 1825—39. 4. Mit Atlas in gr. Fol. — J. Arago, Promenade autour du monde pend. les années 1817—20. sur les corvettes l'Uranie et la Physicienne etc. 2 tms. Par. 1822. 8. M. Atlas in Fol. — L. J. Duperrey, Voyage autour du monde exécuté sur la corvette la Coquille pend. les années 1822—25. Histoire du voyage. Paris 1826 ff. 4. — O. v. Kotzebue, Neue Reise um die Welt in den Jahren 1823—26. Mit Kpfrn. u. Ch. 2 Bde. Weimar 1830. 8. — M. J. Dumont d'Urville, Voyage de découvertes aut. du monde et à la recherche de La Pérouse pend. les années 1826—29. Hist. du voyage. 5 tms. Par. 1832. 33. 8. M. Atlas in Fol. — P. Parker King, R. Fitz-Roy and C. Darwin, Narrative of the surveying voyages of his majestys ships Adventure and Beagle between the years 1826 and 1836. 4 vols. Lond. 1839. Mit Kpfrn. u. Ch. — C. Darwin, Naturwissenschaftliche Reisen, deutsch v. E. Dieffenbach. 2 Thle. Braunschw. 1844. — Laplace, Voyage autour du monde pend. les années 1830—32. 4 tms. Par. 1833—35. 8. Mit Atlas. — F. J. F. Meyen, Reise um die Erde in d. Jahren 1830—32. Berl. 1834. 35. 4. — J. N. Reynolds, Voyage of the United States frigate Potomac in the years 1831—34. New-York 1835. 8. — F. Lutké, Voyage autour du monde exécuté p. ordre de sa maj. l'empereur Nicolas I. dans les années 1826—29. Trad. du russe p. F. Boyé. 2 vols. Par. 1835. 8. M. Atlas. — A. Erman, Reisen um die Erde durch Nord-Asien u. die beiden Oceane in d. J. 1828—30. 2 Bde. Berl. 1833. 38. 8. — W. S. W. Ruschenberger, Narrative of a voyage round the world during the years 1835—37. 2 vols. Lond. 1838. 8. — F. Debell Bennett, Narrative of a whaling voyage round the globe from the y. 1833—36. 2 vols. Lond. 1840. 8. M. Kpfrn. — A. du Petit-Thouars, Voyage autour du monde sur la frégate la Vénus, pend. les an-

nées 1836—39. 4 tms. Par. 1841—46. 8. Mit 1 Ch. — Vaillant, Voyage autour du monde pend. les années 1836. 37. sur la corv. la Bouche. Livr. 1—15. Par. 1841—44. M. Atl. in Fol. — Laplace, Campagne de circumnavigation de la frégate l'Artemise pend. les années 1837—40. 3 tms. Par. et Lps. 1841—43. 8. — Sechs Reisen um die Erde der königl. preuß. Seehandlungsschiffe Mentor u. Prinzeß Louise innerhalb der Jahre 1822—42. — Auszug aus den Schiffsjournalen, herausgeg. v. H. Berghaus. Bresl. 1842. 4. — G. Lafond, Quinze ans de voyages autour du monde. 2 tms. Par. 1840. M. Abbld. — E. Belcher, Narrative of a voyage round the world during the years 1836—42 etc. 2 vols. Lond. 1843. 8. M. Kpfrn. u. Ch. — Around the world: a narrative of a voyage in the east india squadron, under G. C. Read. 2 vols. New-York a. Boston 1840. 8. — C. Wilkes, Narrative of the United States exploring expedition during the years 1838—42. 5 vols. M. Atlas. Lond. 1845. gr. 8. M. Kpfrn. u. Ch. — Sir George Simpson, Narrative of a journey round the world during the years 1841 and 1842. 2 vols. 8. London 1847.

b) Entdeckungsreisen nach der Südsee u. den südlichen Theilen des Weltmeers: W. Blight, A voyage to the South Sea etc. W. charts. Lond. 1792. 4. — J. Colnett, A voyage to the South Atlantic etc. Lond. 1798. 4. M. Ch. — W. R. Broughton, A voyage of discovery to the north Pacific Ocean etc. in the years 1795—98. Lond. 1804. 4. Mit Kpfrn. u. Ch. — F. Péron, Voyage de découvertes aux Terres Australes — pend. les années 1800—4. 2. éd. p. L. de Freycinet. 4 tms. Par. 1824. 8. M. Atlas. — M. Flinders, A voyage to Terra Australis etc. in the years 1801—3. 2 vols. Lond. 1814. 4. Mit Atlas in Fol. — D. Porter, Journ. of a cruize made to the Pacific Ocean in the years 1812—14. 2 vols. Philadelphia 1815. 8. M. Kpfrn. — B. Hall, Account of a voyage of discovery to the west coast of Corea etc. Lond. 1818. 4. M. Kpfrn. u. Ch. — J. Weddell, A voyage towards the South-Pole performed in the years 1822—24. etc. Lond. 1825. 8. M. Ch. — P. Dillon, Narrative and successful result of a voyage in the South Sea etc. 2 vols. Lond. 1829. 8. M. Ch. — W. H. B. Webster, Narrative of a voyage to the Southern Atlantic Ocean, in the years 1828—30. 2 vols. Lond. 1834. 8. Mit Ch. — J. Dumont d'Urville, Voyage au Pole Sud et dans l'Océanie sur les corvettes l'Astrolabe et la Zélée exécutée p. ordre du roi pend. les années 1837—40. — Histoire du voyage. 10 Tms. Paris 1841—46. 8. Mit 10 Chtn. — F. Allyn Olmsted, Incidents of a whaling voyage etc. New-York. 1841. 8. Mit Kpfrn. — T. J. Jacobs, Scenes, incidents and adventures in the Pacific Ocean. New-York 1844. Mit Kpfrn. — J. Coulter, Adventures in the Pacific etc. Dublin 1845. 8. — J. Beeke Jukes, Narrative of a surveying voyage of H. M. S. Fly under the command of Capt. Blackwood during the years 1842 to 1846. Lond. 1847. 8. Mit Ch. — J. C. Ross, A voyage of discovery and research in the Southern and Antarctic Regions during the years 1839—43. 2 vols. 8. Lond. 1847. M. Ch. u. Kpfrn. — Deutsch, im Auszuge, v. Seybt. Leipz. 1847. 8.

c) Reisen nach den nördlichen Meeren: J. C. Adelung, Geschichte der Schiffahrten und Versuche, welche zur Entdeckung des nordöstlichen Weges nach China unternommen worden. Halle 1768. 4. M. Kpfrn. u. Ch. — J. R. Forster, Geschichte der Entdeckungen u. Schifffahrten im Norden. Frankf. a. d. O. 1784. 8. M. Ch. — G. Forster, Geschichte der Reisen, die seit Cook an der Nord-West- und Nord-Ost-Küste v. Amerika u. s. w. unternommen worden sind. 3 Bde. Berl. 1791. 92. 4. Mit Kpfrn. u. Ch. — P. Fraser Tytler, Historical view of the progress of discovery of the more northern coasts of America etc. 2. ed. Edinb. 1833. 8. M. Kpfrn. u. Ch. — W. Scoresby, An account of the arctic regions etc. 2 vols. Edinb. 1820. 8. M. Kpfrn. — J. Leslie, R. Jameson and H. Murray, Narrative of discovery in the Polar Seas and Regions etc. 4 ed. Edinb. 1835. 8. Mit Kpfrn. u. 1 Ch. — J. Barrow, Voyages of discovery and research within the arctic regions from the year 1818 to the present times. Lond. 1846. 8. M. Ch. — J. Ross, Observations on the work entitled „Voyages etc. by Sir J. Barrow." Edinb. and Lond. 1846. 8. — G. P. Müller, Voyages et découvertes faites p. l. Russes le long des côtes de la Mer Glaciale etc. trad. de l'Allem. p. C. G. F. Dumas. 2 tms. Amsterd. 1766. 8. M. 1 Ch. — W. Coxe, An account of the russian discoveries between Asia and America. 3. ed. Lond. 1787. M. Kpf. u. Ch. — J. Ross, A voyage of discovery — for the purpose of exploring Baffin's Bay and inquiring into the probability of a north-west passage. Lond. 1819. 4. Mit Kpfrn. u. Ch. — Deutsch von Nemnich. Leipzig 1820. 4. — W. E. Parry, Journal of a voy. for the discovery of a north-west passage — performed in the years 1819. 20. Lond. 1821. 4. Supplement. Lond. 1824. 4. M. Kpfr. — J. Franklin, Narrative of a journ. to the shores of the Polar Sea in the years 1819. 20. Lond. 1823. 4. M. Kpfrn. u. Ch. — W. E. Parry, Journ. of a second voyage for the discovery of a north-west passage performed in the years 1821—23. Lond. 1824. Appendix Lond. 1825. 4. M. Kpfrn. u. Ch. — W. Scoresby, Journal of a voyage to the northern whale fishery etc. made in the summer 1822. Edinb. 1823. 8. Mit Kpfrn. u. Ch. —

C. F. Lyon, A narrative of an unsuccessful attempt to reach Repulse-Bay etc. in the year 1824. Lond. 1825. 8. M. Kpfrn. u. Ch. — F. W. Beechey, Narrative of a voyage to the Pacific and Beering's strait to co-operate w. the Polar expeditions, in 1825—28. 2 vols. Lond. 1831. 8. M. Kpfrn. u. Ch. — W. E. Parry, Journal of a third voyage for the discovery of a north-west passage etc. in the years 1824. 25. Lond. 1826. 4. M. Kpfrn. u. Ch. — J. Franklin, Narrative of a second expedition to the shores of the Polar Seas in the years 1825—27. etc. Lond. 1828. 8. M. Kpfrn. u. Ch. — W. E. Parry, Narrative of an attempt to reach the Northpole in boats fitted for the purpose etc. in the year 1827. Lond. 1828. M. Kpfrn. u. Ch. — J. Ross, Narrat. of a second voyage in search of a north-west passage etc. during 1829—33. Including the Reports of J. Clark Ross and the discovery of the northern magnetic pole. Lond. 1835. 4. Mit Kpfrn. u. Chtn. — G. Back, Narrat. of the arctic land expedition to the mouth of the great Fish River and along the shores of the Arctic Ocean in the years 1833—35. Lond. 1836. 8. M. Ch. u. Kpf. — F. W. Beechey, A voyage of discovery towards the North-Pole under the command of Capt. D. Buchan. 1818 etc. Lond. 1843. 8. Mit Kpfrn. u. Chtn. — T. Simpson, Narrative of the discoveries on the north-west of America, effected by the officers of the Hudson's Bay Company during the y. 1836—39. Lond. 1843. 8. Mit Chtn. — F. Litke, Viermalige Reise durch das nördliche Eismeer auf der Brigg Nowaja Semlja in d. Jahren 1821—24. A. d. Russ. von A. Erman. Berl. 1835. 8. M. 1 Ch. — F. v. Wrangel, Reise längs der Nordküste von Sibirien u. auf dem Eismeere in d. Jahren 1820—24. Bearbeitet von G. Engelhardt. Herausgeg. nebst einem Vorworte von C. Ritter. 2 Bde. Berl. 1839. 8. M. Ch. u. Tabellen.

3) Wörterbücher.

C. G. D. Stein, Geographisch-statistisches Lexikon. 4 Bde. Lpz. 1818—21. Nebst Nachträgen 1822 u. 1824. 8. — J. H. Möller, Geographisch-statistisches Handwörterbuch über alle Theile der Erde. 2 Bd. Gotha 1840. 46. — A. Guibert, Dictionnaire géographique et statistique. 1—10 livrais. Par. 1841—47. — J. R. Mc. Culloch, A dictionary geographical, statistical and hist. 2 vols. Lond. 1841. 42. M. Chrtn. — Perrot et Aragon, Dict. universel de géographie moderne. 4 éd. 2 Tom. Par. 1843. 8. — Ritter, Geographisch-statistisches Lexikon. 3te umgearb. u. verm. Aufl. v. W. Hoffmann. Lpz. 1847.

4) Zeitschriften.

Allgem. geogr. Ephemeriden von F. v. Zach, Bertuch, Gaspari u. Reichard. 51 Bde. Weimar 1798—1816. M. Kpfrn. u. Ch. — F. J. Bertuch, G. F. Hassel u. s. w. Neue allgem. geogr. Ephemeriden. 31 Bde. Ebendas. 1817—31. — F. v. Zach, Monatliche Correspondenz. 22 Bde. Gotha 1800—14. — F. de Zach, Correspondance astronomique, géograph. etc. 14 vols. Gênes 1818—26. — Hertha, Zeitschr. für Erd-, Völker- u. Staatenkunde. Besorgt von H. Berghaus und C. F. W. Hoffmann unter Mitwirkung von A. v. Humboldt. 14 Bde. Tüb. 1825—29. M. Chrtn. u. Kpfrn. — Annalen der Erd-, Völker- u. Staatenkunde. Herausgeg. v. H. Berghaus. 12 Bde. 1829—35. M. Kpfrn. Berl. 1830—35. — Annalen rc. 13—19 B. Dritte Reihe Bd. 1—12. Berl. 1836—41. Vierte Reihe Bd. 1—4. Berl. u. Bresl. 1842. 43. — Annales des Voyages etc. publ. p. Malte-Brun. 2. édit. 24 vols. Paris 1809—13. — Nouvelles Annales des Voyages et des sciences géograph. etc. avec Cartes et Planches. 30 vols. Par. 1819—26. Deuxième Série. 30 vols. Par. 1826—33. Trois. Sér. 24 vols. Par. 1834—39. Quatrième Sér. 20 vols. Par. 1840—44. Cinquième Sér. T. 1—6. Par. 1845—47. 8. M. Kpfrn. u. Chrtn. — The Journal of the Royal Geographical Society of London. Vol. 1—17. Lond. 1832—47. Mit Charten. — Bulletin de la Société de Géographie. 20 Tms. Par. 1822—33. 8. Mit Kpfrn. u. Chrtn. Deuxième Série. 20 Tms. Par. 1833—43. Trois. Sér. T. 1—8. Par. 1844—47. 8. — Zeitschrift für vergleichende Erdkunde. Herausgeg. v. J. G. Lüdde. Bd. 1—4. In Verbindung mit Kohl und v. Liechtenstern. Bd. 5. Magdeb. 1842—46. 8. Mit Chrtn. — Fortschritte der Geographie und Naturgeschichte. Herausgeg. von Froriep u. O. Schomburgk. Jahrg. 1. 2. Weimar 1846. 47. 4. M. Chrtn. — Monatsberichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Redig. von W. Mahlmann. Neue Folge Bd. 1—3. Berl. 1844—46. 8. M. Tabb. u. Chrtn. — Mémoires de la Société Ethnologique. Tom. 1. Part. 1 u. 2. Paris 1841. Tom. II. Part. 1 u. 2. Paris 1845. 8. — Transactions of the American Ethnological Society. Vol. 1. New-York 1845. 8. M. Kpfrn. — Annales Maritimes et Coloniales etc. publ. avec l'approbation du Ministère de la Marine et des Colonies etc. p. Bajot et Poirré. Années 1—32. 104 Tms. Par. 1816—47. 8. — Pölitz, Jahrbücher der Geschichte u. Staatskunst, Lpz. 1828—37; fortges. von Bülau, Neue Jahrbücher. Leipz. 1838—48. 8. — Zeitschrift des Vereins für deutsche Statistik. Herausgeg. v. Freih. v. Reden. Berl. 1847. 4. — J. G. Sommer, Taschenbuch zur Verbreitung geogr. Kenntnisse. Erster bis fünfundzwanzigster Jahrgang. Prag 1823—47. 12. M. Kpfrn. u. Ch. — Neue Folge. Erster Jahrgang. Prag 1848. 12. M. 1 Stahlst. — H. Berg-

haus, Almanach. Den Freunden der Erdkunde gewidmet. Jahrg. 1837. 38. 39. Stuttg. 12. Mit Portr. u. Chrtn. — Almanach der Belehrung auf dem Gebiete der Erdkunde u. s. w. gewidmet. 4r u. 5r Jahrg. Gotha 1840. 41. 12. M. Portr. u. Ch. — Annuaire des voyages et de la géographie etc. sous la direct. de F. Lacroix. Années 1844—47. Par. 1844—47. 12. Mit Chrtn. — K. A. Müller, Statistisches Jahrbuch für 1845—47. Lpz. 1845—47. 8.

5) Chartensammlungen zum Handgebrauche.

Ad. Stieler, Hand-Atlas über alle Theile der Erde. Vollständige Ausgabe in 83 Bl. Gotha 1845—47. — E. v. Sydow's methodischer Hand-Atlas. 21 Chrtn. Gotha 1846. — R. Sohr, Hand-Atlas über alle Theile der Erde in 80 Bl. Glogau 1843—47. — v. Liechtenstern, Atlas der Erd- u. Staatenkunde. Neue Aufl. Berl. 1844—47. — A. Platt, Großer Atlas der Erde. Magdeb. 1847. — C. G. D. Stein, Neuer Atlas der ganzen Erde u. s. w. 24te Aufl. Leipz. 1847. — C. F. Weiland, Compendiöser Atlas der ganzen Erde. 8te Aufl. in 34 Charten. Weimar 1843. — Sidney Hall, New gener. Atlas of 53 maps corrected etc. Lond. 1841. — Gilbert's modern Atlas of the Earth by Mudie. Lond. 1841. — A. G. Findley, Modern Atlas in 30 maps. Lond. 1843. — A series of Maps, modern and ancient, of the Society for the diffusion of useful knowledge. Lond. 1841 ff. 2 vols. fol. (106 Nummern, einzeln zu 1 sh.) — Black, General Atlas, comprehend. 61 maps etc. Lond. 1844. — H. Berghaus, Physikalischer Atlas, bis Ende 1847 16 Liefrgn. Gotha. — R. v. Wedell, Hist.-geogr. Hand-Atlas in 36 Charten. Berl. 1843. — K. v. Spruner's hist.-geograph. Hand-Atlas in 73 Blättern. Gotha 1840—46. — Desselben Atlas antiquus. 1te Liefr. Gotha 1847.

I. Astronomische Geographie.

(Stellung der Erde im Weltenraume, ihre Gestalt, Größe, Bewegung, Darstellung der Erdoberfläche durch Zeichnung.)

§. 1. Unter Weltall (Universum) verstehen wir den Inbegriff aller erschaffenen Dinge. Das Weltall besteht aus einer zahllosen Menge von Welten, welche wir Gestirne (Sterne), oder Himmelskörper nennen. Die Betrachtung der Gestirne zeigt, daß ein Theil derselben immer eben dieselbe Stellung gegen einander behält, ein anderer dagegen die gegenseitige Stellung regelmäßig verändert, gleichsam am Himmel umherwandelt. Die Sterne der ersteren Art hat man Fixsterne, Stellae fixae (angeheftete, unveränderliche) genannt, die der zweiten Art Planeten, d. h. Wandelsterne. Die Fixsterne leuchten mit eigenem zitterndem Lichte, und werden nach der scheinbaren Größe und der Stärke des Lichtglanzes in Sterne erster, zweiter bis zwölfter Größe eingetheilt; die sechs letzten Classen sind nur dem bewaffneten Auge sichtbar, und heißen daher teleskopische Sterne. Die Entfernung der Fixsterne ist so ungeheuer, daß es uns unmöglich ist, uns dieselbe zu versinnlichen. Nach der durch Bessel ausgeführten Messung der Entfernung eines der nächsten Fixsterne (des Sterns 61 im Sternbilde des Schwans) beträgt die Entfernung dieses Sterns von der Sonne 657700 Halbmesser der Erdbahn. Um diese Entfernung zu durchlaufen gebraucht das Licht, welches 41500 Meil. in einer Secunde zurücklegt und in 8 Minuten 13¼ Sec. von der Sonne zur Erde gelangt, 10 Jahre, und ein Dampfwagen, der täglich 200 Meilen durcheilte, würde 68000 Millionen solcher Tagereisen oder fast 200 Millionen Jahresreisen gebrauchen, um eine solche Entfernung zu durchlaufen. Da sie dieser unermeßlichen Entfernung ungeachtet zum Theil einen so hellen Lichtglanz verbreiten, so läßt uns dies auf eine verhältnißmäßig eben so ungeheuere Größe schließen. Auch die Anzahl der Fixsterne ist unendlich. In den Fixsternkatalogen unserer Astronomen sind schon an 50000 Sterne ihrer Lage nach genau verzeichnet unter denen über 3000 Doppelsterne, und der berühmte Herschel sah einst in nur 41 Minuten Zeit vor seinem Spiegelteleskop einen Sternenhaufen vorbeigehen, der nach ungefährer Schätzung über 250000 Sterne enthielt. Die Zahl der für ein gutes Auge, ohne Hülfe des Teleskopes, sichtbaren Sterne beträgt am ganzen Himmelsgewölbe aber nicht über 6000, und kein unbewaffnetes Auge sieht in unseren Gegenden bei dem klarsten Himmel mehr als 3000 Sterne. Zur leichteren Auffindung hat man die Fixsterne schon seit den ältesten Zeiten in gewisse Gruppen mit willkürlich aus der Mythologie oder Geschichte entlehnten Namen gebracht, und diese

Sternbilder genannt; man theilt sie in **nördliche** und **südliche**, zwischen denen in einer breiten Zone die zwölf Sternbilder des **Thierkreises** liegen.

Anmerk. 1. Unter den 38 nördlichen Sternbildern sind die bekanntesten: der große und kleine Bär, der Drache, Cassiopeia, Bootes oder der Bärenführer, das Haupthaar der Berenice, die nördliche Krone, Hercules, die Leier, der Schwan, Andromeda, Perseus, der Fuhrmann, der Ophiuchus oder Schlangenträger mit der Schlange, der Adler, Antinous, Pegasus u. s. w. Unter den 48 südlichen Sternbildern zeichnen sich aus: der Walfisch, der Fluß Eridanus, Orion, das Einhorn, der große Hund, die Wasserschlange, das Schiff Argo, der Centaur u. s. w Die Namen und astronomischen Zeichen der 12 Sternbilder des Thierkreises sind: Widder ♈, Stier ♉, Zwillinge ♊, Krebs ♋, Löwe ♌, Jungfrau ♍, Wage ♎, Skorpion ♏, Schütze ♐, Steinbock ♑, Wassermann ♒, Fische ♓.

Anmerk. 2. Auch der glänzende Streifen, welcher mit ungleicher Breite fast den ganzen Himmel umzieht, und unter dem Namen der **Milchstraße** bekannt ist, löset sich, durch gute Fernröhre betrachtet, in unzählige Fixsterne auf, die dicht neben einander zu stehen scheinen, aber in ungeheueren Entfernungen hinter einander liegen. Außer der Milchstraße giebt es noch eine große Menge lichter Stellen am Himmel, die sogenannten **Nebelflecke**, welche sich zum Theil durch Fernröhre in einzelne Sterne auflösen lassen.

§. 2. Die Fixsterne sind auch selbstleuchtende **Sonnen**, d. h. jeder einzelne ist für einen bestimmten Raum des Weltalls die Quelle und Ursache alles Lebens und aller Bewegung, der Träger und Erhalter kleinerer, zu ihm gehörender Himmelskörper, welche sich in elliptischen Bahnen um ihn bewegen, von ihm Licht und Wärme empfangen, und mit ihm ein **Sonnensystem** ausmachen. **Unsere Sonne** ist ein kugelförmiger, wahrscheinlich an sich dunkeler Himmelskörper, umgeben von einem leuchtenden Dunstkreise (Photosphäre), für uns die Quelle des Lichts. Ihr Durchmesser beträgt nahe 192500 M., ihr Umkreis 604800 M., ihre Oberfläche 117000 Mill. □ M., und an Cubikinhalt übertrifft sie die Erde 1407124 Mal, alle zu ihr gehörenden Himmelskörper aber noch über 760 Mal. Aus dem regelmäßigen Erscheinen und Verschwinden der auf ihr bemerkbaren dunkelen Flecke, welche für Oeffnungen der leuchtenden Dunsthülle gehalten werden, hat man die Zeit ihrer Axendrehung auf 25 Tage, 12 Stunden bestimmt.

§. 3. **Planeten** sind kugelförmige, an und für sich dunkele Himmelskörper, welche ihr Licht von der Sonne empfangen, und sich in elliptischen Bahnen, welche nicht sehr von der Kreislinie abweichen, um dieselbe bewegen. Die **Planeten** bewegen sich **unmittelbar** um die Sonne und werden auch **Hauptplaneten** genannt im Gegensatz zu den **Nebenplaneten** (**Trabanten**, **Satelliten** oder **Monden**), welche sich zunächst um einen Hauptplaneten, und erst **mit diesem** um die Sonne bewegen. Man kennt jetzt 16 Planeten, welche nach ihrer Entfernung von der Sonne so auf einander folgen:

(Nach **Hansen** in Schumacher's Astron. Jahrb. 1837. S. 66 ff.; **Encke**, **Goldschmidt**, **d'Arrest** u. **Adams** in Schumacher's Astron. Nachrichten № 443. 596. 600. 610. 615.)

Name der Planeten.	Mittlere Sonnenferne. Geogr. Meil.	Tropische Umlaufszeit.	Axendrehung.	Durchmesser. Meilen.	Masse, die der Sonne = 1 gesetzt.
Mercur	7998000	87 T. 23 St. 14 M. 35 Sec.	24 St. 5 M.	671	$1/4865771$
Venus	14942000	224 „ 16 „ 41 „ 25 „	23 „ 21 „*	1694	$1/401839$
Erde	20666800	365 „ 5 „ 48 „ 48 „	24 „	1718,86 u. 1713,12	$1/359551$
Mars	31490000	1 J. 321 „ 16 „ 18 „ 47 „	24 „ 37 „	892	$1/2680337$
Flora	45508000	3 „ 97 „ 17 „ 2 „	. . . . . .	. . . . . .	. . . . .
Vesta	48800000	3 „ 129 „ 13 „ 9 „	. . . . . .	. . . . . .	. . . . .
Iris	49286000	3 „ 249 „ 9 „ 21 „	. . . . . .	. . . . . .	. . . . .
Hebe	50018000	3 „ 279 „ 17 „ 1 „	. . . . . .	. . . . . .	. . . . .
Asträa	53251000	4 „ 49 „ 16 „ 33 „	. . . . . .	. . . . . .	. . . . .
Juno	55169000	4 „ 131 „ 19 „ 8 „	. . . . . .	. . . . . .	. . . . .
Ceres	57266000	4 „ 223 „ 10 „ 25 „	. . . . . .	. . . . . .	. . . . .
Pallas	57301000	4 „ 225 „ 0 „ 4 „	. . . . . .	. . . . . .	. . . . .
Jupiter	107524000	11 „ 312 „ 20 „ 14 „ 10 „	9 „ 55 „	19294	$1/1047$
Saturn	197137000	29 „ 154 „ 16 „ 30 „ 10 „	10 „ 29 „	15507	$1/3501$
Uranus	396439000	83 „ 271 „ 3 „ 48 „ 5 „	. . . . . .	7466	$1/24905$
Neptun	624191000	165 „ 357 „ 19 „ 26 „	. . . . . .	. . . . . .	. . . . .

* oder $24\frac{1}{3}$ Tage.

Von diesen Planeten sind außer der Erde, die wir bewohnen, Mercur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn mit bloßen Augen sichtbar und seit undenklichen Zeiten bekannt. Die übrigen sind mit bloßen Augen im Allgemeinen nicht sichtbar und erst in neuerer Zeit durch Hülfe von Fernröhren aufgefunden worden; man nennt sie daher auch teleskopische Planeten. Es wurden entdeckt: Uranus von Herschel dem Vater 1781, Ceres von Piazzi in Palermo 1801, Pallas von Olbers in Bremen 1802, Juno von Harding in Lilienthal 1804, Vesta von Olbers 1807, Asträa von Hencke in Driesen 1845, Neptun von Galle in Berlin 1846 (nach der Berechnung von Le Verrier in Paris), Hebe von Hencke 1847, Flora und Iris von Hind in London 1847. Es ist wahrscheinlich, daß noch weit mehr Planeten zu unserem Sonnensystem gehören, Planeten, die sich theils zwischen den bekannten, theils außerhalb des Neptun aufhalten mögen. Die 16 bisher entdeckten um unsere Sonne kreisenden Hauptplaneten finden sich gewiß von 14, wahrscheinlich von 18 Nebenplaneten umgeben. Von diesen Satelliten gehört einer, den wir insbesondere Mond nennen, der Erde an, 4 dem Jupiter, 7 dem Saturn und 6 dem Uranus. Von den Satelliten des Uranus ist indeß nur die Existenz von zweien (dem 2ten und 4ten) sicher nachgewiesen. Hiezu kommen noch die beiden merkwürdigen Ringe „gleichsam verschmolzene oder ungetheilte Trabanten", welche den Saturn in der Ebene seines Aequators frei schwebend umgeben. Der äußere Durchmesser des äußeren Ringes beträgt 38325 geogr. Meilen, sein innerer Durchmesser 33728 M., seine Breite 2299 M. Der äußere Durchmesser des inneren Ringes beträgt 32955 M., sein innerer Durchmesser 25490 M., seine Breite 3733 M., seine Entfernung von der Oberfläche des Saturns 4992 M. Die Entfernung beider Ringe von einander ist 387 M. und die Dicke der Ringe kann nicht 20 M. übersteigen.

§. 4. Außer den Firsternen und den Planeten beobachtet man am Himmel noch Weltkörper, welche, wie die Planeten, ihre Stellung gegen die Firsterne verändern, aber anfangs kaum sichtbar, eine Zeitlang an Größe und Geschwindigkeit der Bewegung zunehmen, hernach wieder abnehmen und allmählich wieder verschwinden. Diese Sterne, bei denen man gewöhnlich einen festeren Kern und eine umgebende Dunsthülle, die sich zuweilen in einen hellen durchsichtigen Schweif ausbreitet, unterscheidet, werden Kometen (Schweifsterne) genannt. Sie bewegen sich gleich wie die Planeten um die Sonne in elliptischen, jedoch immer sehr excentrischen Bahnen, weshalb sie uns auch meist nur in dem kleinsten Theile ihrer Bahn, in ihrer Sonnennähe, sichtbar sind. Der Kometen giebt es in unserem Sonnensysteme wahrscheinlich eine unzählbare Menge, aber erst von etwa anderthalb hundert sind die Bahnen berechnet. Von vieren derselben kennt man die Umlaufszeit genau. Es sind dies der zuletzt im J. 1835 sichtbar gewesene Halley'sche, welcher nahe 76 Jahre, der Encke'sche, welche nahe $3^1/_3$ Jahre, der Biela'sche, welcher nahe $6^3/_4$ Jahre und der erst 1843 von Faye entdeckte und von Goldschmidt berechnete Komet, welcher $7^{29}/_{100}$ Jahre zum Umlauf um die Sonne gebraucht. Die drei letzten Kometen nennt man auch planetarische oder innere Kometen, weil sie mit ihren Bahnen ganz innerhalb unserer Planetenbahnen bleiben.

§. 5. Wenn man die Reihe der kleinen teleskopischen Planeten (Asteroiden) zwischen dem Mars und dem Jupiter, nämlich die einander sehr nahe stehenden Flora, Vesta, Iris, Hebe, Asträa, Juno, Ceres und Pallas, mit ihren unter sich verschlungenen Bahnen als eine scheidende Zone räumlicher Abtheilungen in unserem Planetensysteme betrachtet, gleichsam als eine mittlere Gruppe, so bietet die innere Planetengruppe (Mercur, Venus, Erde und Mars) im Vergleich mit der äußeren (Jupiter, Saturn und Uranus) mehrere auffallende Contraste dar. Die inneren, sonnennäheren Planeten sind von mäßiger Größe, dichter, ziemlich gleich und langsam rotirend, minder abgeplattet und bis auf einen gänzlich mondlos. Die äußeren, sonnenferneren Planeten sind mächtig größer, viel weniger dicht, mehr als zweimal schneller in ihrer Axendrehung, stärker abgeplattet und sehr viel reicher an Nebenplaneten. Unser Planet, die Erde, nimmt im Allgemeinen eine mehr mittlere Stellung im Sonnensystem ein. Sie ist der Größe nach der vierte, der Entfernung von der Sonne nach der dritte unter den Planeten. Von dieser Entfernung sind wichtige Verhältnisse der

Erde abhängig, so die Temperatur an ihrer Oberfläche und ihre Umlaufszeit nach der wiederum die ganze Oekonomie aller Organismen der Erde in Perioden geregelt ist. Auch in Beziehung auf die Nebenplaneten ist die Erde von den Extremen entfernt. Sie hat einen Mond während andere Planeten gar keinen und die von der Sonne entferntesten deren mehrere haben.

§. 6. Die Erde, welche als Planet unseres Sonnensystems nur wie ein Stern unter den Sternen erscheint, ist dennoch für den Bewohner der Erde eine unermeßliche Welt. Erst durch die Wissenschaft, das Werk des Menschengeschlechts nach Jahrtausenden, wurde sie übersehbar. Für die unmittelbare Betrachtung bietet ein jeder Standpunkt auf der Erde ein anderes Bild derselben dar. Daher die so verschiedenen Vorstellungen von der Gestalt der Erde bei verschiedenen Völkern, so lange sie von dem beschränkten Gesichtskreise des Wohnsitzes ausgehen. Sobald der Mensch aber aus den engen Grenzen der Heimath trat, wurde ihm auch die Erde zu einem immer mehr sich erweiternden Erdkreise (Orbis terrarum der Römer) und endlich lehrte die Wissenschaft die Erde als eine Kugel kennen.

Die populären Beweise für die kugelförmige Gestalt der Erde sind folgende: 1) die überall kreisförmige Gestalt des Horizonts (s. §. 8) und die Erweiterung des kreisförmigen Horizonts mit der Erhebung des Standpunktes des Beobachters. Diese Beobachtung würde hinreichen die kugelförmige Gestalt der Erde zu beweisen, wenn sie für jeden Punkt der Erdoberfläche gemacht und durch Messungen bewiesen wäre. — 2) Die Erscheinung, daß, wenn man sich in einer flachen Gegend von weitem her einem beträchtlich über die Oberfläche hervorragenden Gegenstande, z. B. einem Berge, einem Thurme, nähert, zuerst nur die höchste Spitze dieses Gegenstandes hervortritt und erst bei weiterer Annäherung allmählich auch die unteren, tiefer liegenden, Theile desselben sichtbar werden. Diese Wahrnehmung ist besonders auffallend auf der See, wo man von einem entgegenkommenden Schiffe zuerst nur die höchsten Spitzen der Masten erblickt. Diese Erscheinung beweist nur, daß die scheinbar ebene Oberfläche der Erde gekrümmt ist, die kugelähnliche Gestalt derselben würde aber nur dann daraus folgen, wenn diese Wahrnehmung überall auf der Erdoberfläche gemacht worden wäre. — 3) Die Erfahrung, daß wenn man auf der Erde in der Richtung von Nord nach Süd fortgeht, und auf den Stand der Gestirne achtet, jeder beliebige Stern bei seiner Culmination (Durchgang durch den Meridian s. §. 13) auf der Südseite des Himmels immer höher zu stehen kommt, je weiter man nach Süden zu fortschreitet, während die nördlichen Sterne sich mehr und mehr senken und allmählich immer mehr von denen, die am ersten Standorte noch über dem Horizonte in ihrer unteren Culmination sichtbar waren, unter den Horizont verschwinden. Diese Erscheinung beweist eine Krümmung der Linie, auf der man von N. nach S. fortgeschritten ist, und da die Zunahme der Erhöhung der Culminationspunkte der Sterne auf der Südseite (wie die Erniedrigung derjenigen der nördlichen Sterne) immer dem zurückgelegten Wege proportional ist, so muß man eine regelmäßige Krümmung, folglich eine kreisförmige annehmen. Indeß kann man aus diesen Beobachtungen nur eine regelmäßige Krümmung der Erdoberfläche von N. nach S. beweisen, und darnach konnte die Erde auch eine walzenförmige oder cylindrische Gestalt haben. — 4) Die stets kreisförmige Gestalt des Erdschattens bei Mondfinsternissen. Freilich könnte auch hiebei die cylindrische Gestalt der Erde bestehen, obgleich es sehr gezwungen wäre ihr jederzeit die dazu erforderliche Stellung beizulegen. — 5) Die Reisen um die Erde, welche seit Ferdinand Magallanes, der zum erstenmale in den Jahren 1519—22 die Erde von Ost gegen West umsegelte, vielfach ausgeführt sind. Sie beweisen, da sie immer von Ost gegen West oder umgekehrt gemacht worden, eine kreisförmige Krümmung der Erdoberfläche in dieser Richtung, wodurch gewissermaaßen der unter 3 angeführte Beweis für die kugelförmige Gestalt der Erde ergänzt wird. — Durch die Erdumseglungen ist die Lehre von der Kugelgestalt der Erde erst recht populär geworden. — Mehr aber als alle diese eben angeführten Gründe, die, jeder für sich unzureichend, zusammengenommen jedoch die kugelförmige Gestalt der Erde darzuthun im Stande sind, gilt der theoretische Beweis, der von der Gravitation der Materie hergenommen ist, wonach eine sich selbst überlassene flüssige Masse nur dann in allen ihren Theilen im Gleichgewicht seyn kann, wenn sie eine sphärische Gestalt angenommen hat. Da nun aber zwei Dritttheile der Erdoberfläche aus Wasser bestehen und das feste Land (im Verhältniß zur Größe der Erde) überall nur um sehr wenig über die Oberfläche des Meeres hervorragt, so muß die Oberfläche sowohl des flüssigen wie des festen Bestandtheils der Erde eine kugelförmige Gestalt haben, d. h. die Erde muß eine mehr oder weniger vollkommene Kugel seyn.

§. 7. Unter Voraussetzung der Kugelgestalt der Erde ist es leicht möglich, ihre Größe durch Messung und Rechnung zu ermitteln. Um jedoch die Methode dieser Messungen darlegen zu können, bedarf es vorher noch der Erklärung einiger mathematischen Begriffe. Zur leichteren Orientirung auf der Himmels- und Erdkugel und um die Aufgaben der Astronomie und der astronomischen Geographie lösen zu können, nimmt man

auf derselben gewisse Punkte und Kreise an, die auf den künstlichen Himmels= und Erdgloben sich wirklich verzeichnet finden. Das Himmelsgewölbe wird dabei als Hohlkugel betrachtet, an deren innerer Fläche die Sterne stehen, und in deren Mittelpunkte sich die Erde befindet, so daß die Mittelpunkte beider Kugeln in Einen zusammenfallen.

§. 8. Horizont ist derjenige Kreis, welcher auf irgend einem Standpunkte den für uns sichtbaren Theil des Himmels und der Erde begränzt. Der scheinbare Horizont auf der Erde ist der uns überall umgebende Kreis, in welchem sich Erde und Himmel zu berühren scheinen, und dessen Ebene am Standpunkte des Beobachters die Erde berührt. Denkt man sich parallel mit der Ebene des scheinbaren Horizontes eine Ebene durch den Mittelpunkt der Erde, so bildet diese den wahren Horizont für denselben Punkt auf der Erdoberfläche. Jeder Punkt auf der Erdoberfläche hat seinen eigenen unveränderlichen Horizont. Der scheinbare und der wahre Horizont sind eigentlich immer von einander zu unterscheiden; zusammenfallen würden sie nur in dem Falle, wenn sich der Beobachter bis an die Mitte der Pupille seines Auges in das Meer an einer Stelle eintauchen könnte, wo ringsum kein Land zu sehen wäre. Da der Horizont ein größter Kreis an der Himmelskugel ist, d. h. ein Kreis, dessen Ebene durch deren Mittelpunkt geht, so zerlegt er die Himmelskugel in zwei gleiche Theile, in die sichtbare und die unsichtbare Hälfte. Senkrecht über dem Beobachter liegt, 90° vom Horizont entfernt, sein Zenith oder Scheitelpunkt; senkrecht unter demselben, 90° vom Horizont, sein Nadir oder Fußpunkt. Die vom Standpunkte des Beobachters nach seinem Zenith gezogene gerade Linie, heißt die Verticallinie; sie wird angezeigt durch die Richtung eines Fadens, der durch einen daran gehängten schweren Körper gespannt ist. (Bleiloth.) Die durch Zenith und Nadir gezogenen größten Kreise (deren Ebenen durch den Mittelpunkt der Erd= und Himmelskugel gehen) heißen Vertical= oder Scheitelkreise. Zieht man vom Orte des Beobachters aus nach irgend einem Stern eine gerade Linie, welche die Gesichtslinie genannt wird, so bildet dieselbe mit der Ebene des Horizonts einen gewissen Winkel, der die Höhe des Sterns heißt. Alle Punkte, welche gleiche Höhe über dem Horizont haben, liegen in einem Kreise, welcher Höhenkreis oder Almucantarac heißt. Der Winkel, welchen die nach einem Stern gezogene Gesichtslinie mit der Verticallinie macht, heißt die Zenithdistanz, und da die Horizontalebene mit der Verticallinie einen rechten Winkel bildet, so folgt, daß die Höhe und die Zenithdistanz eines Sterns zusammen einen rechten Winkel (90°) ausmachen. Die Gestirne werden sichtbar oder gehen auf, wenn sie über den Horizont heraustreten; sie werden unsichtbar oder gehen unter, wenn sie unter den Horizont hinabsinken.

§. 9. Der Horizont wird, außer der gewöhnlichen Kreiseintheilung in Grade, Minuten u. s. w., auch nach dem Stande der Sonne in vier gleiche Theile getheilt, welche Welt= oder Himmelsgegenden heißen. Stellt man sich Mittags 12 Uhr mit dem Gesichte gegen die Sonne, und denkt sich durch dieselbe am Himmelsgewölbe einen auf dem Horizont senkrecht stehenden Halbkreis; so bezeichnet derselbe am Horizont vor uns den Süd= oder Mittagspunkt, hinter uns den Nord= oder Mitternachtspunkt. Zur Linken in der Mitte zwischen Süd und Nord, 90° von jedem entfernt, liegt der Ostpunkt oder Morgen, weil in ihm am 21. März und 23. Sept. die Sonne aufgeht; zur Rechten, ihm gerade gegenüber, ebenfalls 90° von Süden und Norden entfernt, liegt der Westpunkt oder Abend, in welchem die Sonne an den beiden genannten Tagen untergeht.

Anmerk. Zum Behuf der Schifffahrt und um die Richtung des Windes genau angeben zu können, hat man die zwischen diesen Haupt= oder Cardinalpunkten liegenden Bogen noch mehrmals halbirt, und die Benennungen der dadurch entstehenden Theilungspunkte durch Zusammensetzung der Namen für die Hauptgegenden gebildet. So entstehen bei der ersten Halbirung die vier Nebenpunkte: Nordost, Südost, Südwest, Nordwest; bei der zweiten die acht: Ostnordost, Nordnordost, Nordnordwest, Westnordwest, Westsüdwest, Südsüdwest, Südsüdost, Ostsüdost. Bei der abermaligen Halbirung entstehen die 32 Striche, in welche die Windrose oder der Compaß zum praktischen Gebrauch der Seefahrer eingetheilt ist. Sie heißen von Nord durch Ost und Süd herum gezählt, Nord zu (oder bei) Ost, Nordnordost, Nordost zu Nord, Nordost,

N.O. zu O., Ostnordost, O. z. N., Ost; O. z. S., Ostsüdost, S.O. z. O., Südost, S.O. z. S., Südsüdost, S. zu O., Süd; S. z. W., Südsüdwest, S.W. z. S., Südwest, S.W. z. W., Westsüdwest, W. z. S., **West**; W. z. N., Westnordwest, N.W. z. W., Nordwest, N.W. z. N., Nordnordwest, N. z. W., **Nord**. — Diese Eintheilung ist zur Bezeichnung der Windrichtung hinreichend, in Absicht auf den Curs, oder die Richtung nach welcher ein Schiff steuern soll, muß man noch genauer beobachten und nach 1/4, 1/2 u. 3/4 Striche schätzen können. — Eine so abgetheilte **Windrose** heißt ein **Compaß**, wenn sie auf einer sogenannten Magnetnadel befestigt ist, d. h. auf einer dünnen, schmalen, gewöhnlich gegen beide Enden etwas zugespitzten, magnetisirten, stählernen Platte, meistens 4 bis 6 Zoll lang, 2 bis 3 Linien breit und etwa 1/2 L. dick, in der Mitte mit einer kleinen Hülse von Messing oder Stein versehen, mittelst der sie, auf eine stählerne Spitze gelegt, sich frei in einer Horizontalebene bewegen kann. Da die Magnetnadel nur an wenigen Orten der Erde genau nach Norden und Süden zeigt, sondern im Gegentheile nach noch nicht genau erforschten Gesetzen in gewissen Perioden von einem Maximum der östlichen Abweichung zu dem der westlichen übergeht; so muß man für jeden Ort und jede Zeit, wo man sie gebrauchen will, die Größe dieser Abweichung (Declination) kennen. Sie wird, da sie zu klein ist, als daß sie nach Compaßstrichen ausgedrückt werden könnte, in Graden und Minuten des Kreisbogens angegeben. Die Declination der Magnetnadel ist für Europa gegenwärtig eine westliche. Die **mittlere Declination** (die Declination ist sowohl den Tages- wie den Jahreszeiten nach etwas verschieden) ist gegenwärtig (1848) in Göttingen 17° 40′ westlich. Im Jahr 1836 war sie in Göttingen 18° 38′, Berlin 17° 5′, Königsberg 13° 22′, Petersburg 6° 44′, Christiania 19° 50′, London 24° 0′, Brüssel 22° 7′, Paris 22° 4′, Mailand 18° 33′, Neapel 15° 20′ westlich. Diese westliche Declination in Europa ist gegenwärtig im Abnehmen, ihre jährliche Abnahme beträgt an den genannten Orten zwischen 2 und 4 Minuten.

§. 10. Da sich die Erdkugel in 24 Stunden um sich selbst dreht, so muß es auf ihrer Oberfläche zwei entgegengesetzte Punkte geben, welche an dieser Bewegung keinen Theil nehmen, und eine sie verbindende Linie, um welche sich gleichsam der Erdball dreht. Jene Punkte heißen die **Erdpole**, diese Linie die **Erdaxe**. Von den Polen liegt der eine gegen Norden, der **Nordpol**, der andere gegen Süden, der **Südpol**. Die auf beiden Seiten bis an das Himmelsgewölbe verlängert gedachte Erdaxe heißt die **Himmelsaxe** oder **Weltaxe**, und ihre beiden Endpunkte die **Himmelspole** oder **Weltpole**. Der uns allein sichtbare nördliche Himmelspol liegt in der Nähe des davon benannten **Polarsternes**, eines Fixsternes zweiter Größe im Sternbilde des kleinen Bären, weshalb der Nordpol auch der **arktische** Pol (von arktos, dem griech. Namen des Bären) und der ihm entgegengesetzte Südpol der **antarktische** heißt.

§. 11. Mitten um die Erdkugel denkt man sich einen größten Kreis, der in allen Punkten 90° von jedem Pole entfernt ist, und die Erde in die nördliche und südliche Halbkugel oder Hemisphäre theilt; er heißt der **Aequator**, **Gleicher**, die **Aequinoctiallinie** oder schlechthin die **Linie**. Die Ebene des Erdäquators bis an das Himmelsgewölbe ausgedehnt gedacht, beschreibt an demselben den **Himmelsäquator**, dessen Hälfte immer über dem Horizont ist, da die Horizontalebene die Ebene des Himmelsäquators (welche beide durch größte Kreise derselben Kugel gelegt sind) immer halbirt, ausgenommen, wenn der Beobachter seinen Standpunkt auf einem der beiden Erdpole hätte, wo der Himmelsäquator und der Horizont zusammenfallen würden. Die Horizontalebene eines jeden Orts auf der Erde außerhalb des Aequators macht mit der Weltaxe immer einen Winkel, welcher die **Polhöhe** des Orts genannt wird. Der Winkel, welchen eine nach einem Sterne gezogene Gesichts-Linie mit der Weltaxe macht, heißt die **Polardistanz** des Sterns. **Declination** oder **Abweichung** des Sterns heißt dagegen der Winkel, welchen die nach dem Sterne gezogene Gesichtslinie mit der Ebene des Aequators macht. Diese beiden Winkel bilden zusammen einen rechten Winkel. **Declination** und **Polardistanz** eines Sterns sind also zusammengenommen $= 90°$. Legt man durch den Pol und einen Stern einen größten Kreis, so macht dieser mit dem Aequator einen rechten Winkel und wird **Declinations-** oder **Stundenkreis** genannt. Derjenige Winkel, welchen die Ebene des Aequators mit der des Horizonts bildet, heißt die **Aequatorshöhe** und er ist so groß wie der Winkel, welcher von der Verticallinie mit der Weltaxe gebildet wird, da die Weltaxe auf der Ebene des Aequators und die Verticallinie auf der des Horizonts senkrecht steht. Hieraus ergiebt sich, daß die Aequatorshöhe und die Polhöhe eines Orts sich zu einem rechten Winkel

(90°) ergänzen. Zugleich folgt hieraus, daß der Winkel, den die Verticallinie mit der Ebene des Aequators macht, der Polhöhe gleich seyn muß.

§. 12. Alle Kreise auf der Erd- und Himmelskugel, welche man sich mit dem Aequator parallel gezogen denkt, heißen deshalb Parallelkreise, oder auch Tageskreise, weil die tägliche scheinbare Bewegung des Himmels und aller Gestirne im Aequator selbst oder dessen Parallelen vor sich geht. Je nachdem nun von dem Tageskreise eines jeden Gestirnes mehr oder weniger über dem Horizonte liegt, ist dieses Gestirn eine längere oder kürzere Zeit sichtbar. Die Größe der Parallelkreise nimmt gleichmäßig auf der nördlichen und südlichen Halbkugel vom Aequator nach den Polen zu ab, so daß jedem Parallelkreise auf der einen Halbkugel ein gleich großer auf der anderen in gleicher Entfernung von den Polen und dem Aequator entspricht. Die beiden Wendekreise sind Parallelkreise, welche auf beiden Seiten des Aequators in einer Entfernung von 23½° gezogen sind, und von welchen der nördliche der Wendekreis des Krebses, der südliche der Wendekreis des Steinbocks genannt wird. Sie heißen Wendekreise, weil die Sonne, wenn sie dieselben in ihrer scheinbaren Bewegung erreicht hat, sich wieder gegen den Aequator wendet, wovon §. 15 und 20 das Nähere gelehrt werden soll. Die beiden Polarkreise sind ebenfalls Parallelkreise, welche 23½° von den Polen, also 66½° vom Aequator entfernt sind.

§. 13. Jeder größte Kreis auf der Erdkugel, welcher durch beide Pole um dieselbe gezogen gedacht wird, also den Aequator nebst sämmtlichen Parallelkreisen rechtwinkelig durchschneidet, und die Erde in eine östliche und westliche Halbkugel theilt, heißt ein Erdmeridian oder Mittagskreis. Denkt man sich die Ebene eines durch einen bestimmten Ort auf der Erde gezogenen Meridians bis an das Himmelsgewölbe erweitert; so beschreibt sie dort den Himmelsmeridian für denselben Ort, in welchem die Sonne für diesen Ort Mittags 12 Uhr steht, woraus sich der Name Mittagskreis erklären läßt. Es ist leicht einzusehen, daß alle Orte unter demselben halben Meridian zu gleicher Zeit Mittag haben müssen. Der Winkel, den der durch einen Stern gelegte Stundenkreis (§. 11) mit dem Meridian macht, heißt der Stundenwinkel, und derjenige Winkel, welchen der durch einen Stern gelegte Verticalkreis (§. 8) mit dem Meridian bildet, heißt das Azimuth. Der Punkt, in welchem ein Stern (bei seiner scheinbaren Bewegung um die Erde) in den Meridian tritt, und also seine größte Höhe über dem Horizonte erreicht, heißt sein Culminationspunkt, und vom Sterne selbst sagt man, er culminire. Alle Sterne, deren Polardistanz kleiner als die Polhöhe des Orts der Beobachtung ist, gehen für diesen Ort innerhalb 24 Stunden zweimal durch den Meridian, einmal oberhalb, das anderemal unterhalb des Pols (obere und untere Culmination), so z. B. bei uns der Polarstern.

§. 14. Außer der scheinbaren täglichen Bewegung der Sonne um die Erde von Osten nach Westen, beobachtet man an derselben auch ein Fortrücken unter den Fixsternen von Westen nach Osten, doch so, daß sie nach Verlauf eines Jahres wieder bei denselben Sternen steht, also am Himmel einen größten Kreis beschrieben hat, der die Ecliptik oder die scheinbare Sonnenbahn genannt wird. Dieser größte Kreis fällt nicht mit dem Aequator zusammen, sondern schneidet denselben unter einem Winkel von 23½°, der die Schiefe der Ecliptik heißt. Die Schiefe der Ecliptik vermindert sich gegenwärtig jährlich um nahe ½ Secunde und sie beträgt gegenwärtig (1848) 23° 27′ 32″. Wie die Sonne, bewegen sich auch der Mond und die Planeten scheinbar von Westen nach Osten in einer Zone oder einem Gürtel, welcher auf beiden Seiten der Ecliptik etwa 9 bis 10° einnimmt, und der Thierkreis (Zodiacus), von den §. 1. Anm. 1. angeführten 12 Sternbildern heißt, welche sich in ihm befinden.

§. 15. Als Kreis wird die Ecliptik zwar auch in 360°, aber außerdem noch in 12 gleiche Bogen, jeden von 30°, getheilt, welche man die 12 Zeichen der Ecliptik nennt, und welche die Namen der Sternbilder des Thierkreises führen. In jedem Zeichen verweilt die Sonne ungefähr einen Monat, und man nennt ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊ die 6 aufsteigenden Zeichen, weil die Sonne in ihnen von Süden nach Norden zu uns aufsteigt, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐ aber die niedersteigenden Zeichen, weil in ihnen

umgekehrt die Sonne abwärts von Norden nach Süden geht. Die beiden Durchschnittspunkte der Ecliptik und des Aequators, welche sich als 2 größte Kreise derselben Kugel halbiren, heißen Aequinoctialpunkte (Nachtgleichenpunkte), weil, wenn die Sonne sich auf ihrer Bahn in einem dieser Punkte befindet, sie im Aequator steht und dadurch Tag und Nacht auf der ganzen Erde gleich macht. Der eine dieser Aequinoctialpunkte, Frühlingsäquinoctialpunkt genannt, weil in ihm die Sonne am 21. März steht, fällt in 0° ♈, der andere, Herbstäquinoctialpunkt genannt, weil in ihm die Sonne am 23. September steht, in 0° ♎. Die Solstitialpunkte sind die weitesten Abstandspunkte der Ecliptik vom Aequator nach Norden und Süden, in denen die Sonne die beiden Wendekreise berührt, den nördlichen am 21. Juni, den südlichen am 21. December, also in 0° ♋ und 0° ♑. Die Ecliptik hat ihre Pole wie der Aequator. Legt man durch den Pol der Ecliptik und einen Stern einen größten Kreis, so heißt dieser ein Breitenkreis, auf dem man von der Ecliptik aus nach beiden Polen zu 90° Breite zählt, wie auf dem Declinationskreise (§. 11) vom Aequator aus 90° Declination. Denjenigen Declinationskreis, der durch den Frühlingsäquinoctialpunkt geht, nimmt man als den ersten an. Der Winkel, den ein anderer durch einen Stern gelegter Declinationskreis mit diesem ersten am Pole des Aequators macht, heißt die Rectascension oder gerade Aufsteigung des Sterns. Dieser Winkel ist dem Bogen des Aequators gleich, der durch den Declinationskreis auf dem Aequator vom Frühlingsäquinoctialpunkte aus abgeschnitten wird, daher man auch diesen Bogen die Rectascension nennt und dieselbe vom Frühlingsäquinoctialpunkte aus am Aequator nach Osten herum (360°) zählt. Als ersten Breitenkreis nimmt man ebenfalls den an, der durch den Frühlingsäquinoctialpunkt geht, und der Winkel, den ein durch einen Stern gezogener Breitenkreis mit diesem ersten am Pole der Ecliptik macht, heißt die Länge des Sterns. Dieser Winkel ist dem Bogen der Ecliptik gleich, der durch den Breitenkreis des Sterns auf der Ecliptik vom Frühlingsäquinoctialpunkt aus abgeschnitten wird, und wie am Aequator von diesem Punkte an nach Osten herum Rectascension gezählt wird, so zählt man an der Ecliptik von demselben Punkte aus nach derselben Richtung (360°) Länge. Es wird also der Ort eines Sterns ebensowohl durch seine Länge und Breite, wie durch die gerade Aufsteigung und Declination bestimmt. Die Breite eines Sterns wird nördlich oder südlich genannt, je nachdem der Stern auf der Seite der Ecliptik liegt, wo sich der Nordpol derselben befindet, oder auf der entgegengesetzten, und ebenso heißt die Declination nördlich oder südlich, je nachdem die nach dem Sterne gezogene Gesichtslinie vom Aequator aus gerechnet nach dem Nordpol oder dem Südpol zu abweicht. Diejenigen Declinationskreise, welche durch 0°, 90°, 180° und 270° der Rectascension gehen, heißen Coluren. Der erste und dritte treffen die Aequinoctialpunkte und heißen Aequinoctialcoluren, der zweite und vierte treffen die Solstitialpunkte und heißen Solstitialcoluren. Diese letzteren fallen mit den Breitenkreisen zusammen, da sie sowohl durch die Pole des Aequators wie der Ecliptik gehen.

Anmerk. Die beiden Durchschnittspunkte der Ecliptik mit dem Aequator (die Aequinoctialpunkte) behalten nicht immer dieselbe Lage unter den Sternen, sondern rücken mit einer ziemlich gleichförmigen Geschwindigkeit von Osten nach Westen fort, in einem Jahre nahe 50¼ Sec., also in ungefähr 71½ Jahren einen Grad. Diese Bewegung nennt man die allgemeine Präcession (in Beziehung auf die Firsterne, welche rücksichtlich des Aequatorialpunktes von Westen nach Osten fortzurücken scheinen) oder das Vorrücken der Tag= und Nachtgleichen (weil die Sonne wegen jener der Bewegung der Sonne entgegengesetzten Bewegung der Firsterne früher wieder in diesen Durchschnittspunkt gelangt, als es ohne jene Bewegung geschehen würde) oder endlich das Zurückgehen der Aequinoctialpunkte (weil in der Astronomie rückläufige oder retrograde Bewegung jede von Ost nach West gehende und rechtläufige oder directe jede von West nach Ost gehende Bewegung genannt würde). Wegen dieser Präcession fallen gegenwärtig die Zeichen der Ecliptik nicht mehr mit den Sternbildern zusammen, von welchen sie ihre Namen haben. Die Sternbilder sind allmählich um 30° (um ein ganzes Zeichen) gegen Osten von den gleichbenannten Sternbildern vorgerückt, so daß jetzt z. B. das Sternbild der Fische das Zeichen des Widders einnimmt.

§. 16. Die Erde bewegt sich jede 24 Stunden einmal von Westen nach Osten um ihre Axe, wodurch sich die scheinbare Umdrehung des ganzen Himmelsgewölbes mit den Sternen in eben dieser Zeit von Osten nach Westen erklären läßt. Diese Axendrehung

oder Rotation der Erde folgt nicht nur aus der Aehnlichkeit mit den anderen Planeten, an welchen man eine Axendrehung deutlich wahrgenommen hat, sondern auch aus directen Beweisen der Mechanik und Physik, unter denen der vom Falle der Körper hergenommene der einfachste und überzeugendste ist. Wenn nämlich die Erde sich wirklich um ihre Axe dreht, so kann ein aus einer bedeutenden Höhe herabfallender Körper nicht den senkrecht unter dem Anfangspunkt seiner Fallbewegung liegenden Punkt der Erde treffen, sondern er muß nach der Richtung von demselben sich entfernen, in welche sich die Erde dreht, und in der That haben hierüber angestellte directe Versuche, wie die von Benzenberg auf dem Michaelisthurme zu Hamburg, so wie in den Kohlenschächten der Grafschaft Mark, eine mit der Theorie übereinstimmende Abweichung des fallenden Körpers nach Osten zu gezeigt. Die Zeit, in welcher die Erde sich einmal um ihre Axe dreht, d. h. die Zeit, welche zwischen zwei auf einander folgenden Culminationen desselben Fixsternes verfließt, heißt ihre Rotationszeit. Sie beträgt 23 St. 56 M. 4,1 Sec. mittlere Sonnenzeit (s. §. 19).

§. 17. Aus der Axendrehung der Erde und ihrer kugelförmigen Gestalt folgt, daß die Geschwindigkeit, mit welcher die verschiedenen Punkte auf der Erdoberfläche an der Bewegung der Axendrehung Theil nehmen (die Rotationsgeschwindigkeit), auf der nördlichen und südlichen Halbkugel gleichmäßig von dem Aequator (wo sie ungefähr 1475 Fuß in der Secunde oder 225 Meilen in der Stunde beträgt) nach den Polen hin (wie der Cosinus der Polhöhe oder der Breite) abnimmt und für alle Punkte unter demselben Parallelkreise dieselbe ist, bis sie unter den Polen selbst = 0 wird, d. h. mit anderen Worten, die Schwungkraft (Centrifugalkraft) nimmt auf der Erde von dem Aequator gegen die Pole zu ab. Dies ist der Grund, weshalb die Erde keine vollkommene Kugel ist. Denn wenn auch die Rotation auf die Kugelform einer Masse von durchaus festen, unter sich nicht verschiebbaren Bestandtheilen keinen Einfluß haben würde, so trifft diese Voraussetzung doch bei unserer Erde nicht zu; denn die Bestandtheile der Erde sind auch gegenwärtig nicht alle fest, und in früheren Perioden, wo die Erde schon der Rotationsbewegung unterworfen war, sind sie, wie geologische Gründe lehren, viel verschiebbarer, also dem, die Kugelgestalt der Erdmasse modificirenden, Einflusse der Centrifugalkraft viel mehr unterworfen gewesen als gegenwärtig. Deshalb konnten schon Newton und Huygens, ehe directe Messungen dies Verhältniß zeigten, aus theoretischen Gründen darthun, daß der Durchmesser der Erde, welcher die beiden Pole mit einander verbindet, d. h. ihre Axe, kleiner sey als der Durchmesser des Aequators (Huygens bestimmte das Verhältniß der beiden Durchmesser wie 577 zu 578, Newton wie 229 zu 230). Demnach wäre also die Erde keine vollkommene Kugel, sondern unter dem Aequator gewölbter und um die Pole flacher oder abgeplattet, d. h. ihre Gestalt wäre die eines Umdrehungsellipsoids, dessen kleinere Axe die Umdrehungsaxe ist. Hieraus folgt, daß die Größe eines Breitengrades auf der Erde von dem Aequator gegen die Pole zu abnehmen muß, und hierin ist das Mittel gegeben, die Gestalt der Erde durch Messungen von Meridiangraden zu finden. Solche Messungen sind seit den berühmten Gradmessungen, welche auf Veranlassung der Pariser Akademie in den Jahren 1735—1738 in Peru unter La Condamine und Bouguer, und in Lappland unter Maupertuis und Clairaut vorgenommen wurden, eine Menge ausgeführt, und sie haben in der That die theoretische Ansicht von Newton und Huygens auf das bestimmteste bestätigt, obwohl sie das Verhältniß der beiden Durchmesser etwas verschieden von den durch diese beiden Mathematiker gefundenen gelehrt, und außerdem gezeigt haben, daß die Abplattung nicht überall ganz gleichförmig ist. Diese Unregelmäßigkeit des Umdrehungsellipsoides ist jedoch im Verhältniß zu der Vollkommenheit der uns gegenwärtig zur Bestimmung der Figur und Größe der Erde zu Gebote stehenden Hülfsmittel so gering, daß sie bei dieser Bestimmung ganz vernachlässigt werden kann. Nach den neuesten, alle bisher ausgeführten zuverlässigeren Messungen umfassenden Berechnungen Bessel's verhält sich der Durchmesser des Aequators zu dem der Axe, welche die beiden Pole verbindet (oder genauer, verhalten sich die Axen des elliptischen Rotationssphäroids, welches Bessel nach den bisherigen Messungen gefunden hat), wie 299,1528

zu 298,1528 d. h. die Abplattung der Erde ist 1/299,1528. Demnach beträgt der Halbmesser des Aequators 3272077,14 Toisen oder 859,43 geogr. Meilen, die halbe Axe 3261139,33 T. oder 856,56 g. M. (Unterschied 2,87 geogr. M.); der Aequatorialumfang 20559067 T. oder 5400 geogr. M., der Meridianumfang 20524719 oder 5311 geogr. M., die Oberfläche 9261203 □ M., der Cubikinhalt ungefähr 2650 Millionen Cubikmeilen. Der Unterschied zwischen der Länge des Aequatorialdurchmessers und der der Erdaxe ist indeß im Ganzen so unbedeutend, daß er z. B. bei einer künstlichen Erdkugel von 1 1/2 F. Durchmesser noch keine Linie betragen würde, weshalb auch bei einer allgemeinen Betrachtung des Erdkörpers auf diese geringe Abplattung keine Rücksicht genommen wird.

Anmerk. Das französische Meter, der zehnmillionenste Theil der Länge des Erdquadranten, welche Mechain und Delambre aus der berühmten Messung des Meridianbogens zwischen Dünkirchen und Barcelona ableiteten (nach Bessel's neuesten Untersuchungen beträgt die Länge des Erdquadranten jedoch nicht 10 Millionen, sondern 10000855,76 Meter), wird gegenwärtig allgemein bei wissenschaftlichen Untersuchungen als Einheit der linearen Ausdehnung (des Längenmaaßes) angenommen, doch bedient man sich auch, namentlich bei geodätischen Messungen dazu der Toise, welche = 1,94904 Meter ist. (Die Länge, welche die bei den Gradmessungen unter dem Aequator angewendete im Original noch vorhandene Toise du Pérou bei 13° Reaumur besitzt, war in Frankreich seit 1734 bis zur Revolution die gesetzliche Einheit des Längenmaaßes, welches in 6 Fuß oder 72 Zolle oder 864 Linien getheilt wurde, deren man sich auch noch bei Messungen als Pariser Fuß u. s. w. bedient). Das Meter wird eingetheilt in Zehntel (Decimeter), Hundertel (Centimeter) und Tausendtel (Millimeter); 10, 100, 1000, 10000 Meter heißen ein Decameter, ein Hecto-, ein Kilo-, ein Myria-meter. Wir werden uns in der Folge in der Regel dieser Maaße bei unseren Angaben bedienen, aus welchen nach der folgenden Tabelle der Betrag nach anderen Maaßeinheiten leicht abzuleiten ist.

1 Toise	= 1,94904 Meter.	1 Frankfurter Fuß	= 0,28461 Meter.
1 Pariser Fuß	= 0,32484 „	1 Dänischer „	= 0,31385 „
1 Englischer „	= 0,30479 „	1 Schwedischer „	= 0,29683 „
1 Rheinländischer „	= 0,31385 „	1 Niederländische Palme	= 0,10000 „
1 Wiener „	= 0,31610 „	1 „ „ Elle	= 1,00000 „
1 Hannoverscher „	= 0,29209 „	1 Spanischer Fuß	= 0,27833 „
1 Sächsischer „	= 0,28319 „	1 Portugiesischer Fuß	= 0,33000 „
1 Baierscher „	= 0,29186 „	1 Neapolitanischer Palmo	= 0,26455 „
1 Würtembergscher „	= 0,28649 „	1 Sicilianischer „	= 0,25809 „
1 Badenscher „	= 0,30000 „	1 Genueser „	= 0,24909 „
1 Hessen-Darmst. „	= 0,25000 „	1 Toscanischer Braccio	= 0,58365 „
1 Hessen-Casseler „	= 0,28769 „	1 Genfer Fuß	= 0,48793 „
1 Braunschweiger „	= 0,28536 „	1 Griechische Elle (Pik)	= 0,6858 „
1 Oldenburger „	= 0,29588 „	1 Russische Elle (Arschine)	= 0,71118 „
1 Hamburger „	= 0,28657 „	1 Russischer Fuß	= 1 Engl. Fuß.
1 Lübecker „	= 0,28761 „	1 Nordamerikanischer Fuß	= 1 „ „
1 Bremer „	= 0,28935 „	1 Preußischer Fuß	= 1 Rheinl. „

Die deutsche Meile, in Deutschland auch wohl die geographische Meile genannt, ist der funfzehntelste Theil eines Grades des Aequators, also = 3807,23 Toisen = 7419,98 Meter = 23642 rheinländ. Fuß = 22843 Pariser Fuß = 0,742 Myriameter = 1,66 franz. Lieue (25 auf den Grad) = 1,33 franz. geogr. Meile (20 auf den Grad) = 4,61 engl. Meilen. Auf einen Grad des Aequators (von 57108,5 T.) gehen:

250	Chinesische Li.	20,03	Belgische oder Brabanter Meilen.
111,3	Niederländ. Meil. (Mijl) zu 1 Kilometer.	20,00	Französische Lieues marines oder geographische Meilen.
104,33	Russische Werste zu 1500 Arschinen.	20,00	Englische Sea-Leagues.
74,75	Römische Meilen zu 1,489 Kilometer.	20,00	Spanische (neuere) Leguas maritimas oder legales.
69,16	Englische Statute-Miles zu 880 Fathoms = 825,696 Tois.	19	Spanische (ältere) Leguas communes.
69,16	Nordamerikanische Miles.	17,96	Portugiesische Legoas zu 28168 Palmos.
66,66	Türkische Berri.	15	Hannoversche Meilen zu 1587,5 Ruthen.
60,68	Venetianische Meilen.	15,00	Deutsche geographische Meilen.
60,00	Englische sogen. geogr. Miles.	14,776	Preußische u. dänische Meilen zu 24000 Rheinl. Fuß.
60	Spanische (neue) Millas maritimas od. legales.	14,67	Oesterreich. Meil. zu 4000 Wiener Klaft.
26 1/2	Spanische (alte) Leguas legales.	11,13	Französische u. Belgische Myriameter.
25,00	Französische Lieues.	10,4	Schwedische Meilen zu 5496,6 Tois.
22,23	Persische Parasangen.	9,8	Norwegische Meil. zu 10295,46 Met.
20,29	Piemontesische Meilen.		

Nach dieser Tabelle können die in verschiedenen Meilen ausgedrückten Maaße leicht mit einander verglichen werden. Zur Erleichterung der Reduction und Vergleichung der am meisten vorkommenden Angaben in Quadratmeilen ist noch zu bemerken, daß eine deutsche geographische Quadratmeile (15 auf 1^0) = 1,7777 franz. geogr. □ Meilen (Lieues marines carrées, 20 auf 1^0) = 2,7777 franz. □ Lieues (Lieues de France carrées, 25 auf 1^0) = 16 engl. geogr. □ M. (60 auf 1^0) = 21,2582 engl. oder nordamerik. gewöhnlichen □ Miles (69,16 auf 1^0), und daß eine Lieue marine carrée = 0,5625 deutsch. geogr. □ M. = 1,5625 Lieues de France carrées = 9 engl. geogr. □ M. (60 auf 1^0) = 11,9577 engl. u. nordamerik. □ M. (69,16 auf 1^0) ist. — (Im Uebrigen ist bei den hier mitgetheilten Angaben keine vollkommene Genauigkeit zu erwarten, weil die Meileneinheiten, welche gesetzlich einen aliquoten Theil der Aequatorlänge bilden sollen, ihrer Länge nach in Meter u. s. w. bestimmt worden, als man für die Erde noch andere Dimensionen annahm; daher kann z. B. die Vergleichung des gesetzlichen Metermaaßes der franz. Lieue mit der Länge des Aequatorialgrades nicht genau 20 ergeben, wenn man die von Bessel gefundene Bestimmung anwendet.)

§. 18. Ein von dem eben beschriebenen ganz verschiedenes Mittel zur Bestimmung der Gestalt der Erde (die Größe kann allein durch directe Messungen gefunden werden) bieten die Beobachtungen der Pendel-Schwingungen dar. Das Pendel ist zu denken als ein schwerer an einem Faden aufgehängter Körper. Bleibt der so durch einen schweren Körper gespannte Faden ganz ungestört sich selbst überlassen, so nimmt er die lothrechte Lage an (§. 8). Bringt man aber den beweglichen Körper durch irgend eine Kraft aus dieser Lage heraus, so wird er, sobald man ihn wieder in Freiheit läßt, sogleich in dieselbe zurückkehren. Was ihn aber zu dieser Bewegung oder zu dieser Rückkehr in die lothrechte Richtung bestimmt, ist nichts Anderes als die Anziehung der Erde, oder die Schwerkraft, vermöge welcher der Körper zur Erde fallen würde, wenn er nicht an dem Faden befestigt wäre. In die lothrechte Lage zurückgekehrt, wird der bewegliche Körper einen Augenblick der Schwerkraft entzogen seyn, da diese durch den Widerstand des Fadens ganz aufgehoben wird. In Folge seines Beharrungsvermögens aber wird er sich vermöge der durch seine bisherige Fallbewegung erlangten Geschwindigkeit weiter bewegen und da er genöthigt ist, einen Kreis zu beschreiten, nach der anderen Seite der Verticale wieder aufsteigen. Jetzt aber wird die, nun nicht mehr ganz aufgehobene, Schwerkraft ihn wieder zum Absteigen zu treiben streben und zwar mit wachsender Stärke in dem Maaße, als er weiter in seiner kreisförmigen Bahn aufsteigt. Hier muß also ein Zeitpunkt eintreten, in dem die Geschwindigkeit des ersten Impulses gänzlich vernichtet ist. An diesem Grenzpunkte angekommen, wird er wieder fallen und durch die Verticale auf die andere Seite derselben sich bewegen, oder mit anderen Worten, er wird Schwingungen oder Oscillationen machen, und diese werden so lange dauern, bis sie durch die mechanischen Hindernisse, welche sich der freien Bewegung des Pendels entgegenstellen, nach und nach aufgehoben werden. Die Physik nun lehrt, daß die Schnelligkeit der Bewegung des Pendels von der Schwerkraft (der Anziehung der Erde) und von der Länge des Pendels abhängt, d. h. die Schnelligkeit nimmt zu mit der zunehmenden Schwerkraft und mit der Verkürzung des Fadens. Es muß also dasselbe Pendel, nimmt die darauf wirkende Schwerkraft zu, schneller sich bewegen, d. h. mehr Schwingungen in einer bestimmten Zeit machen; soll es, nachdem die Schwerkraft zugenommen, nicht schneller schwingen als vorher, so muß es verlängert werden. Hiedurch ist das Mittel gegeben, die Gestalt der Erde durch Beobachtung des Pendels zu erforschen. Die Mechanik lehrt, daß man sich die Anziehungskraft eines Körpers in seinen Mittelpunkt concentrirt vorstellen kann. Demnach müßte ein und dasselbe Pendel, wäre die Erde eine Kugel (abgesehen von der Verminderung, welche die Schwerkraft auf der Erde von den Polen gegen den Aequator hin durch die Rotation der Erde erleidet, und welche man in Rechnung bringt), überall auf ihrer Oberfläche gleich rasch schwingen, da jeder Punkt der Kugeloberfläche von dem Centrum gleich weit entfernt ist. Ist die Erde aber an den Polen abgeplattet, so müssen die Schwingungen des Pendels vom Aequator gegen die Pole hin schneller werden, gleich wie bei dieser Gestalt die Punkte der Erdoberfläche vom Aequator gegen die Pole hin dem Mittelpunkte der Erde näher rücken. In der That haben nun die zahlreichen Pendelbeobachtungen an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche die sphäroidische Gestalt der Erde bestätigt. Auch stimmen die Resultate, welche

die in neuerer Zeit durch die Franzosen Biot, Freycinet und besonders durch die Engländer Kater und Sabine mit bewundrungswürdiger Genauigkeit angestellten Pendelbeobachtungen über die Größe der Abplattung geliefert haben, in hohem Grade überein, wenn man erwägt, wie bei diesen Versuchen die kleinsten Beobachtungsfehler von großem Einflusse auf das Resultat sind. Die Pendelbeobachtungen der genannten Physiker ergeben nach den tief eingehenden Berechnungen von J. C. E. Schmidt als wahrscheinlichsten Werth der Abplattung $^1/_{288,20}$ und als die Grenzen, zwischen denen sie enthalten seyn muß, $^1/_{285}$ und $^1/_{291}$. Zu bemerken ist noch, daß die auf der südlichen Hemisphäre angestellten Beobachtungen für sich genommen die Abplattung größer geben, als die auf beiden Halbkugeln zusammengenommen. Im Uebrigen hat die durch Kater und Sabine gemachte Erfahrung, daß die geognostische Beschaffenheit der zu oberst liegenden Schichten des Erdbodens einen sehr ansehnlichen Einfluß auf die Geschwindigkeit der Pendelschwingungen ausübt, dargethan, daß die Pendelbeobachtungen zu einer genauen Bestimmung der Erdgestalt nicht dienen können.

§. 19. Der §. 14 beschriebene scheinbare jährliche Sonnenlauf in der Ecliptik findet seine Erklärung in der Bewegung der Erde um die Sonne von Westen nach Osten. Die Bahn, in welcher sich die Erde um die Sonne bewegt (genau in der Ebene der Ecliptik liegend), ist eine vom Kreise nicht viel abweichende Ellipse, in deren einem Brennpunkte sich die Sonne befindet, die uns deshalb bald näher, bald ferner steht. Die kleinste Entfernung der Erde von der Sonne findet ungefähr 10 Tage nach ihrem Eintritt in das Wintersolstitium statt (am 1. Januar); ihre größte Entfernung ungefähr auch 10 Tage nach dem Eintritte der Sonne ins Sommersolstitium (am 1. Juli). Der erste Punkt heißt die Sonnennähe oder das Perihelium, der zweite die Sonnenferne oder das Aphelium. Die halbe große Axe der Erdbahn, die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne ist 12027 mal größer als der Durchmesser der Erde; sie beträgt 20666800 geographische Meilen. Diese Entfernung wird in der Astronomie = 1 gesetzt und dient als Maaßstab, in welchem die Entfernungen der Himmelskörper ausgedrückt werden. Darnach ist die größte Entfernung der Erde von der Sonne auf ihrer Bahn (in ihrem Aphel) = 1,01679226 oder 21013800 Meilen, ihre kleinste Entfernung (in ihrem Perihel) = 0,98320774 oder 20319800 Meilen. Die Erde durchläuft ihre Bahn, deren Größe ungefähr 131 Millionen Meilen beträgt, nicht mit gleichförmiger Geschwindigkeit, sondern in ihrem Perihel ist ihre Geschwindigkeit größer, in ihrem Aphel kleiner als die in ihrer mittleren Entfernung von beiden Punkten. Im Mittel durchläuft die Erde auf ihrer Bahn in einer Secunde ungefähr $4^1/_{10}$ Meilen. Die wahre Umlaufszeit der Erde, d. h. diejenige Zeit, welche sie gebraucht um auf ihrer Bahn zu demselben Firsterne zurückzukommen, heißt ihre siderische Umlaufszeit oder ein siderisches Jahr. Die Länge dieses Zeitraums beträgt 365 Tage 6 St. 9 Min. 10,7496 Sec. Im bürgerlichen Leben versteht man aber unter einem Jahr nicht diese Zeit, sondern diejenige, welche die Erde gebraucht, um zu demselben Aequinoctialpunkte zurückzukommen. Dieser Zeitraum, der ein tropisches Jahr oder ein Sonnenjahr heißt, ist wegen des Vorrückens der Aequinoctien (§. 15. Anm.) kürzer als das siderische Jahr und besteht aus 365 Tagen 5 St. 48 M. 47,8091 Sec. — Das Kalenderjahr, welches mit dem Sonnenjahr übereinstimmen sollte, weicht davon ab. Nach dem verbesserten Kalender, welcher in allen christlichen Ländern, Rußland und Griechenland ausgenommen, eingeführt ist, hat das gemeine Jahr 365 Tage und jedes vierte Jahr, welches ein Schaltjahr genannt wird, 366 Tage. Nicht als Schaltjahre werden jedoch die Jahre gerechnet, deren Jahrzahl ein volles Hundert, und so beschaffen ist, daß sie sich nach Hinwegstreichung der beiden Nullen nicht durch 4 theilen läßt. Die Jahre 1700 und 1800 waren also keine Schaltjahre, 1900 wird auch kein Schaltjahr seyn, dagegen wird aber 2000 ein Schaltjahr seyn. Es bestehen demnach je 400 Kalenderjahre aus 303 gemeinen und 97 Schaltjahren, und folglich betragen dieselben 146097 Tage. Aber 400 Sonnenjahre bestehen aus 146096 T. 21 St. 19 M., der Fehler unseres Kalenders beträgt also in 400 Jahren nur 2 St. 41 M., welches unbedeutend genannt werden kann. Der verbesserte Kalender wurde im J. 1582 durch Pabst Gregor XIII ein-

geführt, als nach der Rechnung des alten (julianischen) Kalenders das Frühlingsäquinoctium statt auf den 21. März schon auf den 11. März fiel. Diesen Unterschied auszugleichen befahl Gregor, daß im October 1582 zehn Tage aus dem Kalender weggelassen werden sollten und daß nach dem 4. sofort der 15. gezählt werde. Um dies Frühlingsäquinoctium aber auf den 21. März festzuhalten, wurde die angeführte Einrichtung getroffen, daß hinfort die von 4 zu 4 Jahren eintretenden Schaltjahre bei drei auf einander folgenden Säcularjahren nicht als Schaltjahre gerechnet würden und nur das vierte Jahrhundert mit einem Schaltjahre anfangen sollte. Dieser verbesserte Kalender heißt auch der gregorianische oder der neuen Stils, im Gegensatz zum julianischen, den man auch den alten Stil nennt. Der Unterschied zwischen beiden Kalendern stieg 1700 auf 11 Tage, weil dieses Jahr nach der julianischen Einrichtung ein Schaltjahr, nach der gregorianischen aber ein Gemeinjahr war. Aus demselben Grunde ist die Differenz seit 1800 und durch das ganze neunzehnte Jahrhundert 12 Tage und für die beiden folgenden Jahrhunderte 13 Tage, da das Jahr 2000 in beiden Kalendern ein Schaltjahr ist.

§. 20. Da die Sonne gleichzeitig nur eine Hälfte der Erdkugel erleuchten kann, so verdanken wir der Axendrehung den regelmäßigen Wechsel von Licht und Finsterniß, welcher überall auf der Erde beobachtet wird; es entstehen aus derselben unsere Tage. Die Dauer der Umdrehung der Erde ist immer gleich, nicht aber die Länge des Tages, d. h. die Zeit, welche zwischen zwei unmittelbar auf einander folgenden Durchgängen der Sonne durch den Meridian verfließt und welche ein Sonnentag heißt, weil die Dauer dieses Sonnentags nicht allein von der Axendrehung der Erde, sondern auch von ihrem Laufe um die Sonne in einer elliptischen Bahn, in welcher sie sich mit ungleicher Geschwindigkeit und nicht in der Ebene des Aequators bewegt, abhängig ist. Diese Ungleichheit der Sonnentage macht den Sonnentag zur Messung der Zeit untauglich. Deshalb hat man zu diesem Zwecke einen sogenannten mittleren Sonnentag eingeführt, d. h. die Zeit, die täglich von einem Durchgange der Sonne durch den Meridian zum nächstfolgenden verstreichen würde, wenn die Erde sich in ihrer Bahn gleichförmig und in der Ebene des Aequators bewegte. Der mittlere Sonnentag, der das allgemeine Maaß der Zeiträume in der Astronomie bildet, ist um ungefähr 3 Min. 56 Sec. größer als der Sterntag, d. h. die Zeit, welche zwischen zwei auf einander folgenden Durchgängen desselben Fixsternes durch den Meridian verfließt, und welches die wahre Umdrehungszeit der Erde ist. Der Unterschied zwischen der wahren und der mittleren Zeit, welcher bis auf nahe 16½ Minuten wachsen kann, und der, um den wahren Sonnentag zu finden, bald von der Zeit des mittleren Sonnentages abgezogen, bald dazu addirt werden muß, heißt die Zeitgleichung. Die mechanischen Uhren können nur die mittlere, die Sonnenuhren nur die wahre Sonnenzeit zeigen. Man theilt den Sterntag sowohl, wie den mittleren und den wahren Tag in 24 Stunden (24^h), die Stunde in 60 Minuten (60′), die Minute in 60 Secunden (60″). Der Anfang des Sterntags tritt ein, wenn der Frühlings-Aequinoctialpunkt durch den Meridian geht. Der Anfang des wahren Tags tritt ein, wenn die Sonne durch den Meridian geht, und der Anfang des mittleren Tages in dem Augenblick, wo die Sonne, wenn die Erde sich gleichförmig und im Aequator bewegte, durch den Meridian gehen würde. Die Dauer des Sterntages beträgt 23^h 56′ 4,091″ mittlerer Zeit. Die Dauer des längsten wahren Tages ist 24^h 0′ 30″, die des kürzesten 23^h 59′ 39″ mittlere Zeit. Jene Dauer tritt zu Ende des Decembers ein, diese in der Mitte des Septembers. Die mittlere und die wahre Zeit sind einander viermal im Jahre gleich und zwar am 14. April, 14. Juni, 31. August und 23. December oder an den darauf folgenden Tagen. Der größte Werth, den die Zeitgleichung zwischen dem 23. Decbr. und 14. April erreicht, ist 14′ 34″, dieser findet gegen die Mitte des Februars statt, und es ist in diesem Zeitraume die wahre Zeit hinter der mittleren zurück. Zwischen 14. April und 14. Juni ist in der Mitte des Mai's der größte Werth der Zeitgleichung 3′ 55″, und in diesem Zeitraume ist die wahre Zeit vor der mittleren voraus. Zwischen 14. Juni und 31. August ist gegen das Ende des Juli der größte Unterschied zwischen der mittleren und

wahren Zeit 6′ 9″, und in diesem Zeitraum ist die letztere wieder hinter der ersteren zurück. Zwischen 31. August und 23. Decbr. endlich ist die wahre Zeit wieder der mittleren voraus und am weitesten im Anfange des Novembers, nämlich um 16′ 16″.

§. 21. Durch das Auf= und Niedersteigen der Sonne zwischen den Wendekreisen kommt bald die Hälfte, bald mehr, bald weniger als die Hälfte ihres Tageskreises über dem Horizont zu liegen, so daß der Tag gegen die Nacht bald länger, bald kürzer seyn muß, und eine Abwechselung der Jahreszeiten statt findet. Wenn die Erdaxe auf der Ebene der Erdbahn senkrecht stände, so würden überall auf der Erde die Tage und Nächte gleich lang seyn, bei uns ohne Abwechselung eine gemäßigte Frühlingswärme herrschen, aber zugleich die Bewohnbarkeit der Erde auf einen verhältnißmäßig kleinen Raum eingeschränkt seyn. Die Erdaxe weicht aber von der senkrechten Lage 23½° (so viel wie die Schiefe der Ecliptik §. 14), mithin von der Ebene der Ecliptik 66½° ab, und verändert, weil sie stets in derselben Lage gegen den Weltenraum bleibt, mit jedem Augenblicke ihre Stellung gegen die Sonne. Am 21. Juni ungefähr steht die Erde in ♑, die Sonne erscheint uns in ♋, der Nordpol ist 23½° bahneinwärts, der Südpol 23½° bahnauswärts geneigt, so daß die Sonnenstrahlen senkrecht auf den Wendekreis des Krebses fallen, und der ganze nördliche Polarkreis innerhalb, der ganze südliche Polarkreis außerhalb der erleuchteten Erdhälfte zu liegen kommt; dort geht also, trotz der Axendrehung, die Sonne nicht unter, hier nicht auf; auf der nördlichen Halbkugel ist der längste Tag und Sommersanfang, auf der südlichen der kürzeste Tag und Wintersanfang. Vom 21. Juni an nähert sich die Erleuchtungsgrenze immer mehr den Polen, bis endlich gegen den 23. Sept. die Erde in ♈ steht, die Sonne uns in ♎ erscheint, ihre Strahlen senkrecht auf den Aequator fallen, die Erleuchtungsgrenze, den Aequator und sämmtliche Parallelkreise gleich wie ein Meridian halbirend, durch beide Pole geht, und auf der ganzen Erde Tag und Nacht gleich sind. Dies ist für die nördliche Halbkugel das Herbstäquinoctium, für die südliche das Frühlingsäquinoctium. Am 21. Dec. ungefähr steht die Erde in ♋, die Sonne erscheint in ♑, die Erde hat das zweite Viertel ihrer Bahn vollendet, der Nordpol ist bahnauswärts, der Südpol bahneinwärts gekehrt, die Sonne steht senkrecht über dem Wendekreise des Steinbocks, die Erleuchtungsgrenze läuft wieder durch die Polarkreise, doch so, daß der ganze nördliche Polarkreis außerhalb, der ganze südliche Polarkreis innerhalb derselben liegt, dort die Sonne nicht auf=, hier nicht untergehen kann. Wir haben auf der nördlichen Halbkugel den kürzesten Tag und Wintersanfang, auf der südlichen Halbkugel den längsten Tag und Sommersanfang. Kommt endlich die Erde gegen den 21. März nach ♎, so erscheint die Sonne in ♈; ihre gegenseitige Stellung ist der vom 23. Sept. gleich, wir haben auf der nördlichen Halbkugel das Frühlings=, auf der südlichen Halbkugel das Herbstäquinoctium. Wegen des elliptischen Laufes der Erde sind die Zeiten, zwischen den Aequinoctien und den Solstitien, die 4 Jahreszeiten genannt, nicht von gleicher Länge. Im Mittel beträgt die Zeit zwischen dem Frühlingsäquinoctium und dem Sommersolstitium (der Frühling auf unserer nördlichen Hemisphäre) 92 Tage 22 St.; die zwischen dem Sommersolstitium und dem Herbstäquinoctium (unser Sommer) 93 T. 14 St.; die zwischen dem Herbstäquinoctium und dem Wintersolstitium (unser Herbst) 89 T. 17 St.; und die zwischen dem Wintersolstitium und dem Frühlingsäquinoctium (unser Winter) 89 T. 1 St. Wir sind mithin durch einen längeren Frühling und Sommer vor den Bewohnern der südlichen Hemisphäre, welche die entgegengesetzten Jahreszeiten haben, begünstigt, was in der größeren Geschwindigkeit der Erde in ihrer Sonnennähe (§. 19) seinen Grund hat.

§. 22. Nächst der Sonne verdient der Mond unter allen Himmelskörpern am meisten unsere Aufmerksamkeit. Er ist im Volumen (körperlichen Inhalt) 49½ mal, der Masse nach 86 mal, an Oberfläche 13½ mal kleiner als die Erde, deren Durchmesser sich zu dem seinigen wie 400 : 109 verhält. Sein Durchmesser beträgt daher ungefähr 467 Meilen, sein Umfang 1465 Meilen. Er ist nicht nur der Begleiter der Erde bei ihrem jährlichen Laufe um die Sonne, sondern bewegt sich auch in einer elliptischen Bahn um die Erde selbst, so daß er ihr bald näher, bald ferner steht. Die

mittlere Entfernung des Mondes von der Erde ist sehr nahe $^1/_{400}$ der Entfernung der Erde von der Sonne oder ungefähr 51829 Meilen, seine geringste Entfernung, in der Erdnähe oder dem Perigäum, beträgt ungefähr 48671 M., seine größte Entfernung, in der Erdferne oder dem Apogäum, ungefähr 54671 M. Die Zeit, in welcher er seinen Umlauf um die Erde vollendet, beträgt 27 Tage 7 St. 43 Min. 4,7 Sec., d. h. einen tropischen Monat, wovon man den etwa 7 Secunden längeren siderischen Monat unterscheidet, d. h. die Zeit, binnen welcher der Mond wieder bei denselben Firsternen steht. Da aber die Erde während eines Mondumlaufes selbst beinahe $^1/_{12}$ ihrer Bahn zurückgelegt hat; so muß der Mond dieses Stück ($29^1/_2{}^\circ$) noch einbringen, ehe er uns wieder eben so wie am Anfange seines Laufes erscheinen kann; es verfließen daher von einem Neumonde bis zum anderen im Mittel 29 T. 12 St. 44 M. 2,9 Sec., oder ein synodischer Monat. Seine Umlaufszeit theilt man in 4 Theile nach den 4 Phasen oder Gestalten, worin er sich in anderem Lichte zeigt. Steht er nämlich der Linie zwischen uns und der Sonne so nahe, daß er mit der Sonne auf- und unterzugehen scheint, d. h. wenn er mit ihr in Conjunction steht, so ist nur seine von uns abgewendete Seite von der Sonne beleuchtet, er ist uns unsichtbar, und heißt Neumond ●. Während des Neumondes kann der Schatten des Mondes für einen Theil der Erdoberfläche die Sonne verdecken, und so eine Sonnenfinsterniß hervorbringen. Von dieser Linie sich entfernend, kommt er Abends am westlichen Himmel als ein schmaler sichelförmiger Lichtstreif zum Vorschein, der mit jedem Tage breiter wird, und endlich nach ungefähr 7 Tagen, wenn er sich 90° von der Sonne entfernt hat, als eine halb erleuchtete Scheibe erscheint, welche das erste Viertel heißt ☾. Er geht nun um Mittag auf, um Mitternacht unter. Bei seinem weiteren Laufe entfernt er sich immer mehr von der Sonne, bis er nach 7 Tagen 180° von ihr absteht, d. h. mit ihr in Opposition tritt, und, um Mitternacht durch den Meridian gehend, die ganze Nacht als volle erleuchtete Scheibe sichtbar bleibt. Man nennt ihn jetzt Vollmond ☺, und als solcher wird er zuweilen ganz oder nur zum Theil von dem Erdschatten verdunkelt, welche Erscheinung eine Mondfinsterniß heißt. Nach dem Vollichte fängt er auf der entgegengesetzten Seite wieder an abzunehmen, nähert sich allmählich der Sonne, bis er nach 7 Tagen abermals nur zur Hälfte erleuchtet erscheint, erst um Mitternacht aufgeht, und das letzte Viertel heißt ☽. Die Neu- und Vollmonde, d. h. die Epochen, wo der Mond sich in demselben Meridian wie die Sonne (in Conjunction oder in Opposition mit ihr) befindet, nennt man Syzygien; das erste und letzte Viertel heißen Quadraturen, weil zu dieser Zeit die Winkelentfernung des Mondes von der Sonne 90° oder ein Viertel eines Umkreises beträgt. Aus dem Umstande, daß die Ebene der Mondbahn nicht mit der der Erdbahn zusammenfällt, sondern gegen dieselbe um ungefähr 5° 8′ 48″ geneigt ist, erklärt es sich, daß mit Neumond nur ausnahmsweise und nicht allemal eine Sonnenfinsterniß, und ebenso beim Vollmonde nur ausnahmsweise eine Mondfinsterniß eintritt. Da der Mond uns stets dieselbe Hälfte seiner Oberfläche zukehrt, so folgt daraus, daß er während seines Umlaufes um die Erde sich nur einmal um seine Axe dreht, so daß die Tage und Nächte auf dem Monde fast die Länge von 15 unserer Tage und Nächte haben.

§. 23. Man kann der künstlichen Erdkugel in ihrem Horizont eine dreifache Lage geben, um die dreifache Sphäre zu versinnlichen, unter der die Menschen leben. Bei der geraden Sphäre, unter der die Bewohner des Aequators leben, fallen beide Pole in den Horizont. Die Bewohner dieser Sphäre haben also keine Polhöhe; alle Parallelkreise stehen senkrecht auf dem Horizont, der sie sämmtlich halbirt, so daß die Himmelskörper senkrecht gegen den Horizont auf- und absteigen, und alle 12 Stunden über, 12 Stunden unter demselben bleiben, woher auch Tag und Nacht beständig gleich lang sind. Den Bewohnern dieser Sphäre steht die Sonne zweimal jährlich im Zenith, und alle Sterne sind ihnen sichtbar. Die Lage der parallelen Sphäre, bei welcher der eine Pol im Zenith, der andere im Nadir steht, der eine sich also 90° über den Horizont erhebt, der andere 90° unter demselben liegt, ist die Lage der Erde für die Polbewohner selbst, wenn es dergleichen gäbe. Den Bewohnern dieser Sphäre liegt der

Aequator im Horizont, mit welchem auch alle Parallelkreise parallel liegen, so daß die sichtbaren Himmelskörper nicht auf- und untergehen, sondern in parallel über einander liegenden Kreisen am Himmel herumlaufen. Unter dem Nordpol ist nur die nördliche, unter dem Südpol nur die südliche Hälfte des Sternhimmels sichtbar, und die Sonne bleibt 6 Monate über, 6 Monate unter dem Horizont. Die schiefe Sphäre ist die Lage der Erde für diejenigen, welche zwischen dem Aequator und den Polen leben, und denen daher einer der beiden Pole zwischen 0° und 90° über dem Horizont steht, oder die zwischen 0° und 90° Polhöhe haben. Die Parallelkreise stehen in einer schiefen Lage gegen den Horizont, welcher sie in ungleiche Theile durchschneidet, oder zum Theil gar nicht berührt, denn bei großen Polhöhen fallen die den Polen zunächst liegenden Parallelkreise ganz in die sichtbare oder unsichtbare Halbkugel. Daher gehen in dieser Sphäre alle Himmelskörper schief auf; einige bleiben stets sichtbar, andere stets unsichtbar; einige bleiben mehr, andere weniger als 12 Stunden über dem Horizont, woher der Wechsel in den Tag- und Nachtlängen kommt, und diese Ungleichheiten wechseln in bestimmten Verhältnissen mit der Polhöhe.

§. 24. Die Entfernung eines Ortes vom Aequator nach Norden oder Süden, gemessen durch den Bogen eines Meridians, heißt seine geographische Breite, die also eine nördliche oder südliche seyn kann, und von 0° bis 90° steigt, so daß die Punkte unter dem Aequator 0° Br., die Pole 90° Br. haben. Die Breite eines Ortes ist seiner Polhöhe (§. 11.) gleich, und alle Orte unter demselben Parallelkreise haben auch dieselbe Breite. Obgleich die Breitengrade als Meridiangrade wegen der sphäroïdischen Gestalt der Erde eigentlich nicht von gleicher Länge, sondern, je näher den Polen, desto größer sind, so ist doch dieser Unterschied so unbedeutend, daß man ihn im Allgemeinen unberücksichtigt läßt, und jeden Breiten- oder Meridiangrad zu 15 geogr. Meilen annimmt. (S. §. 25 Tabelle).

§. 25. Die Entfernung eines Ortes oder des durch einen gewissen Ort gehenden Meridians von einem bestimmten, als ersten angenommenen Meridian, gemessen durch den Bogen des Aequators, oder vielmehr des durch diesen Ort gehenden Parallelkreises, heißt die geographische Länge des Ortes. Früher nahm man fast allgemein den durch die westlichste der canarischen Inseln, Ferro, gehenden Meridian, den man genau zu 20° westlich vom Meridian der Pariser Sternwarte bestimmte (obwohl die westlichste Spitze dieser Insel, durch welche eigentlich der erste Meridian gehen sollte, 20° 23′ 9″ westl. von Paris liegt), als den ersten Meridian an. Gegenwärtig zieht man es vor, denselben durch eine, ihrer astronomischen Lage nach genau bestimmte, Hauptsternwarte zu legen, und am allgemeinsten rechnet man nach den Meridianen von Paris (20° O. v. Ferro) und Greenwich (17° 39′ 37″,5 O. v. Ferro, oder 2° 20′ 22″,5 W. v. Paris), von denen der letztere namentlich bei allen Seefahrern, die Franzosen ausgenommen, im Gebrauch ist. Außerdem rechnet man auch wohl, namentlich auf Specialcharten nach dem Meridian anderer Sternwarten, unter denen die folgenden, deren Breite und Länge wir nach den besten Ermittelungen angeben, die bemerkenswerthesten sind:

Positionen der Hauptsternwarten,

die Länge von Greenwich in Zeit (s. §. 26) 1^h 10^m 38^s,5 O. v. Ferro, 9^m 21^s,5 W. von Paris angenommen.

	Breite.	Länge in Zeit v. Greenwich.	Länge im Bogen v. Ferro.
Altona	53° 32′ 45″ N.	0^h 39^m 46^s,6 O.	27° 36′ 16″ O.
Berlin alte	52 31 13 „	0 53 35,5 „	31 3 30 „
Berlin neue	52 30 16 „	0 53 35,3 „	31 3 27 „
Brüssel	50 51 11 „	0 17 27,6 „	22 1 31 „
Cadix (S. Fernando bei) . .	36 27 45 „	0 24 49,1 W.	11 27 21 „
Cambridge (V. St.)	42 22 48 „	4 44 32 „	53 28 23 W.
Christiania	59 54 5 „	0 42 53,9 O.	28 23 6 O.

	Breite.	Länge in Zeit v. Greenwich.	Länge im Bogen v. Ferro.
Copenhagen	55° 40′ 53″ N.	0h 50m 19s,2 O.	30° 14′ 25″ O.
Dorpat	58 22 47 „	1 46 55 „	44 23 22 „
Dorchester (V. St.) . . .	42 19 10 „	4 44 17,3 W.	53 24 42 W.
Gotha (Seeberg)	50 56 5 „	0 42 56,4 O.	28 23 43 O.
Göttingen	51 31 48 „	0 39 46,5 „	27 36 15 „
Greenwich	51 28 39 „	0 0 0 „	17 39 37,5 „
Hamburg	53 33 5 „	0 39 54,1 „	27 38 9 „
Helsingfors	60 9 42 „	1 39 51,5 „	42 37 30 „
Königsberg	54 42 50 „	1 22 0,5 „	38 9 45 „
Krakau	50 3 50 „	1 19 51,1 „	37 37 24 „
Leiden	52 9 28 „	0 17 57,5 „	22 9 0 „
Madras	13 4 9 „	5 21 3,8 „	97 55 34 „
Mailand	45 28 1 „	0 36 46,3 „	26 51 12 „
Modena	44 38 53 „	0 43 43,9 „	28 35 36 „
München	48 8 45 „	0 46 26,5 „	29 16 15 „
Neapel	40 51 47 „	0 57 0,3 „	31 54 42 „
Padua	45 24 2 „	0 47 29,2 „	29 32 4 „
Palermo	38 6 44 „	0 53 25,6 „	31 1 1 „
Paramatta	33 48 50 S.	10 4 6,3 „	168 42 12 „
Paris	48 50 13 N.	0 9 21,5 „	20 0 0 „
Petersburg	59 56 31 „	2 1 13,3 „	47 57 57 „
Philadelphia	39 57 9 „	5 0 42,5 W.	57 31 0 W.
Rom	41 53 54 „	0 49 54,7 O.	30 8 18 O.
Stockholm	59 20 31 „	1 12 14,8 „	35 43 19 „
Toronto (Canada)	43 39 35 „	5 17 26,0 W.	61 41 52 W.
Turin (neue)	45 4 6 „	0 30 48,4 O.	25 21 43 O.
Upsala	59 51 50 „	1 10 34,8 „	35 18 19 „
Vorgeb. der g. Hoffn. (Capst.)	33 56 3 S.	1 13 55,0 „	36 8 22 „
Washington (Capitol) . . .	38 53 34 N.	5 8 6,0 W.	59 21 52 W.
Wien	48 12 35 „	1 5 31,9 O.	34 2 36 O.

Die Länge wird entweder vom ersten Meridian an nur nach Osten bis 360° gezählt, und dann giebt es nur östliche Länge, oder man zählt auch vom ersten Meridian nach Osten und Westen bis 180°, und hat dann östliche und westliche Länge. Alle Orte unter demselben Meridian haben natürlich dieselbe Länge. Da die Längengrade eigentlich Grade des Aequators und der Parallelkreise sind, so müssen sie in bestimmten Verhältnissen mit der zunehmenden Breite an Größe abnehmen, obgleich nicht an Anzahl. Folgende Tabelle wird diese Größeabnahme der Längengrade, so wie die durch die sphäroidische Gestalt der Erde bedingte ungleiche Größe der Breitengrade genauer darlegen.

Grade der Breite (b).	Größe eines Grades des Parallelkreises b., in geogr. Meilen.	Größe eines Meridiangrades unter der mittleren Breite b., in geogr. Meilen.
0	15,000	14,900
5	14,943	14,901
10	14,773	14,905
15	14,492	14,910
20	14,101	14,916
25	13,603	14,927
30	13,002	14,937
35	12,301	14,949
40	11,506	14,962

Grade d. Breite (b).	Größe eines Grades des Parallelkreises b., in geogr. Meilen.	Größe eines Meridiangrades unter der mittleren Breite b., in geogr. Meilen.
45	10,624	14,975
50	9,661	14,988
55	8,623	15,000
60	7,519	15,012
65	6,356	15,023
70	5,145	15,032
75	3,894	15,039
80	2,613	15,045
85	1,312	15,049
90	0,000	15,050

§. 26. Da der scheinbare Lauf der Sonne von Osten nach Westen durch die Axendrehung der Erde von Westen nach Osten hervorgebracht wird, so müssen alle Punkte eines Parallelkreises, welche weiter nach Osten hin liegen, die Sonne früher aufgehen sehen, folglich alle Tageszeiten früher haben, als diejenigen, welche weiter nach Westen hin liegen, und es muß dieser Zeitunterschied für 15° Länge eine Stunde betragen, indem der ganze Umfang der Erdkugel von 360° zu seiner Umdrehung 24 St. gebraucht. Man kann also den im Bogen ausgedrückten Längenunterschied zweier Orte auch in Zeit angeben, wobei 15° im Bogen = 1 St. sind, und also sagen: Paris liegt 1 St. 20 M. östlich von Ferro, statt 20°. Auf der anderen Seite läßt sich aus dem Längenunterschiede zweier Orte ihr Zeitunterschied angeben. Paris liegt 20° östlich von Ferro, muß also alle Tageszeiten 1 St. 20 M. früher haben. Hieraus erklärt sich auch, weshalb ein Reisender, welcher in der Richtung nach Osten die Erde umsegelt, bei seiner Rückkehr einen ganzen Tag mehr rechnen muß, als der Ort seiner Abfahrt, während der die Erde nach Westen Umschiffende einen Tag weniger zählt. Die Länge und Breite eines Ortes zusammen bestimmen erst seine wahre Lage, indem der Meridian und Parallelkreis des Ortes sich in einem Punkte durchschneiden. Daher nennt man die Bestimmung der Länge und Breite eines Ortes dessen geographische Ortsbestimmung.

§. 27. Diese und alle übrigen mathematisch-geographischen Bestimmungen finden ihre beste Versinnlichung an den künstlichen Erdgloben, welche in sehr verschiedenen Größen die Erdkugel in verjüngtem Maaßstabe darstellen. Die künstliche Erdkugel, auf welcher außer den Erdtheilen und Meeren auch der in seine 360° getheilte Aequator, die Pole, die Wendekreise, eine hinlängliche Anzahl von Parallelkreisen und Meridianen nebst der Ecliptik aufgezeichnet sind, kann um zwei die Pole vorstellende Stifte wie um ihre Axe innerhalb eines messingenen Ringes gedreht werden, welcher der allgemeine Meridian heißt, da man bei dem Umdrehen jeden beliebigen Punkt der Kugel unter ihn bringen kann. Er ist in 4 gleiche Theile oder Quadranten, und jeder derselben sowohl vom Aequator nach den Polen als auch umgekehrt in seine 90° getheilt. Die bewegliche Kugel mit ihrem allgemeinen Meridian ruht so in dem breiten Holzreife des Stativs oder Gestelles, daß sie durch die Ebene desselben genau in zwei Halbkugeln getheilt wird. Dieser breite, auf 4 Füßen wagerecht stehende, kreisrunde Holzreif des Stativs stellt den allgemeinen Horizont vor, und zur Lösung verschiedener Aufgaben findet man auf demselben die Haupt- und Nebenhimmelsgegenden in ihre Grade getheilt, die 12 Zeichen der Ecliptik mit ihrer Gradeintheilung, und den Kalender in concentrischen Kreisen verzeichnet. Die größeren Globen enthalten über dem messingenen Meridian am Nordpol der Kugel auch noch den sogenannten Stundenkreis, einen messingenen in zweimal 12 Stunden getheilten Ring, nebst einem am Pole befestigten Zeiger, den man auf jede beliebige Stunde stellen kann, und der bei jedesmaligem Umdrehen des Globus alle 24 Stunden durchläuft.

§. 28. Mit Hülfe des künstlichen Erdglobus lassen sich nun mehrere wichtige, auf frühere §§. Bezug habende Aufgaben annähernd lösen: 1) Man stellt den Globus

für einen gegebenen Ort, wenn man den Pol, welcher dem Orte der nächste ist, um so viele Grade, am messingenen Meridian gezählt, als der Ort Polhöhe (§. 11.) hat, über den allgemeinen Horizont erhebt, dann den gegebenen Ort unter den allgemeinen Meridian bringt, und diesen mit Hülfe des Compasses nach den Weltgegenden orientirt. Bei dem jedesmaligen Gebrauche des Globus für einen bestimmten Ort ist er erst in diese Lage zu bringen, bei welcher man auch die Breite und Länge des Ortes findet, die erste angegeben durch die Grade des Meridians vom Aequator bis zu dem gegebenen Orte, die andere durch den Grad des Aequators, welcher nun unter dem allgemeinen Meridian steht. 2) Man findet die Entfernung zweier Punkte auf der Erdoberfläche in Meilen, wenn man dieselbe in den Cirkel faßt, dann auf den Aequator oder Meridian aufträgt, und die gefundene Zahl der Grade mit 15 multiplicirt. 3) Man findet den Zeitunterschied (§. 26.) zweier Orte, wenn man sie nach einander unter den Meridian bringt, und die Differenz der Zahlen bemerkt, auf welche der Zeiger an dem Stundenkreise gezeigt hat. 4) Man findet für einen gegebenen Ort und eine dazu gegebene Stunde alle die Orte, welche zu derselben Zeit Mittag oder Mitternacht haben, wenn man den gegebenen Ort unter den Meridian bringt, den Stundenzeiger auf die gegebene Stunde stellt, und den Globus nun westlich oder östlich dreht, bis der Zeiger auf 12 zeigt, dann sind die unter dem Meridian liegenden die gesuchten Orte. 5) Man findet für einen gegebenen Tag den Stand der Sonne in der Ecliptik, wenn man auf dem hölzernen Horizont in dem Kalender den Tag, dann aus dem concentrischen Kreise der Himmelszeichen das entsprechende Zeichen und dessen Grad nimmt, und nun den gefundenen Grad des Zeichens in der Ecliptik aufsucht. 6) Um für einen gegebenen Tag die Stunde des Auf- und Unterganges der Sonne zu finden, erfüllt man erst die Operationen der vorigen Aufgabe, bringt dann den gefundenen Grad der Ecliptik unter den Meridian, stellt den Stundenzeiger auf 12 Uhr Mittags, und dreht nun jenen Grad bis an den östlichen oder westlichen Horizont, so zeigt der Zeiger die Stunde des Auf- und Unterganges.

§. 29. Diejenigen Orte der Erdoberfläche, welche näher am Aequator liegen, und wo also die Sonne das ganze Jahr nicht nur auf- und untergeht, sondern sich auch nicht beträchtlich vom Scheitelpunkte entfernt, müssen eine größere Wärme haben, als die, welche näher am Pole liegen und wo die Sonne Wochen und Monate lang nicht aufgeht, oder doch von dem Scheitelpunkte sehr weit entfernt ist, so daß ihre Strahlen nur in sehr schiefer Richtung auffallen. In Bezug auf den allgemeinen Wärmegrad hat man daher die Erdoberfläche in fünf **Zonen**, **Erdstriche** oder **Erdgürtel** eingetheilt.

§. 30. Die heiße oder **tropische Zone** erstreckt sich vom Aequator an auf jeder Halbkugel bis zum Wendekreise, und umgiebt also die Erdkugel als ein 46° 55′ oder nahe 692 geographische Meilen breiter durch den Aequator halbirter Gürtel, der alle Oerter einschließt, durch deren Zenith im Laufe des Jahres die Sonne geht. Vermöge der ganz oder doch beinahe senkrecht auf diese Zone fallenden Sonnenstrahlen ist daselbst das ganze Jahr hindurch die Hitze sehr beträchtlich und wird nur da gemildert, wo das Land sich zu bedeutenden Höhen erhebt, oder wo es im Bereiche frischer Seewinde liegt (siehe physische Geographie §. 37. 38.). Aus der Betrachtung des Sonnenlaufes folgt, daß unter dem Aequator Tag und Nacht beständig gleich sind, und die Sonne das Maximum und Minimum ihrer Höhe am Himmel zweimal, jeden dazwischen liegenden Standpunkt aber viermal erreicht; daß man zwischen den Wendekreisen die Sonne bald im Norden, bald im Süden erblickt; daß zwischen dem Aequator und den Wendekreisen schon ein Unterschied der Tag- und Nachtlängen bemerkbar wird, und daß daselbst zweimal im Jahre das Maximum, aber nur einmal das Minimum der Sonnenhöhe am Himmel eintritt; daß endlich beide Wendekreise, woselbst die Dauer des längsten Tages 13 St. 28 M. beträgt, entgegengesetzte Jahreszeiten haben müssen. Der Flächeninhalt dieser Zone, $^{398}/_{1000}$ oder beinahe $^{2}/_{5}$ der ganzen Erdoberfläche, beträgt ungefähr 3686000 □ M., verengert und erweitert sich aber im Verlauf der Jahrhunderte mit der Ab- und Zunahme der Schiefe der Ecliptik (§. 14.).

§. 31. Vom Wendekreise bis zum Polarkreise erstreckt sich auf der nördlichen

Halbkugel die nördliche gemäßigte, auf der südlichen die südliche gemäßigte Zone, jede in einer Breite von 43° 5′ oder nahe 636 geogr. Meilen. Niemals fallen die Sonnenstrahlen auf diese beiden Zonen senkrecht, sondern nach dem größeren oder geringeren Abstande vom Aequator unter einem mehr oder weniger schiefen Winkel, so daß ihnen im Ganzen ein gemäßigter Wärmegrad zu Theil wird. Nach den Wendekreisen zu ist freilich die Hitze noch sehr stark, und gegen die Polarkreise hin die Kälte schon sehr bedeutend, so daß es eigentlich nur die glückliche Mitte dieser Zonen ist, welche den Beinamen gemäßigt mit vollem Rechte trägt. Es wechseln in diesen Zonen die vier Jahreszeiten regelmäßig, sind aber unter den verschiedenen Breiten von verschiedener Dauer, und auf beiden Halbkugeln einander entgegengesetzt. Die Dauer des längsten Tages, welche unter den Wendekreisen 13 St. 28 M. beträgt, steigt nun durch die gemäßigten Zonen bis zu 24 St. unter den Polarkreisen. Der Flächeninhalt beider gemäßigten Zonen, $^{520}/_{1000}$ der ganzen Erdoberfläche, beträgt ungefähr 4814000 □ M.

§. 32. Der Raum innerhalb des Polarkreises, mit dem Pole im Mittelpunkte, heißt auf der nördlichen Halbkugel die nördliche kalte oder arktische, auf der südlichen die südliche kalte oder antarktische Zone. Jede ist Oberfläche eines Kugelsegments, von welchem ein größter durch den Pol gehender Bogen, ein Meridianstück, 46° 55′ oder ungefähr 693 geogr. Meilen lang ist. Auf diese Zonen fallen die Sonnenstrahlen am schiefsten, haben daher auch nur an den Grenzen derselben auf kurze Zeit die Kraft, Schnee und Eis zu schmelzen, welches beständig in einem breiten Gürtel die Pole umlagert, wo die furchtbarste Kälte fast jedes organische Leben unterdrückt. Unter den Polarkreisen währt der längste Tag 24 Stunden, und nimmt nun zu, bis er unter den Polen selbst die Dauer von 6 Monaten erreicht, worauf dann eine eben so lange Nacht folgt (§. 33.). Die langen Polarnächte werden aber durch die Dämmerung abgekürzt, welche anhebt, wenn die Sonne noch 18° unter dem Horizont ist, und währt, bis sie wieder 18° unter den Horizont gesunken. Deshalb findet für alle Orte während der Polarnächte eine immerwährende Dämmerung statt, wenn die Sonne um Mitternacht nicht tiefer als 18° unter ihren Horizont sinkt. Dies ist für die unter dem 70° N. Br. gelegenen der Fall vom 25. März bis zum 18. Septbr., für 80° vom 28. Febr. bis 14. Octbr. und für 90° vom 29. Jan. bis 13. Novbr. Folglich findet auf dem Pol der Erde völlige Dunkelheit nur vom 13. Novbr. bis 29. Jan., also nur 11 Wochen statt. Die 4 Jahreszeiten, nur von sehr ungleicher Dauer, haben die kalten mit den gemäßigten Zonen gemein, und ihr Flächeninhalt, $^{82}/_{1000}$ der Erdoberfläche, beträgt ungefähr 761000 □ M.

§. 33. Auf der verschiedenen Größe des längsten Tages beruht auch die alte Eintheilung beider Erdhalbkugeln in Klimate, deren man vom Aequator bis zum Polarkreise 24 annimmt, und durch Parallelkreise begrenzte Zonen darunter versteht, an deren Grenzen der Unterschied des längsten Tages eine halbe Stunde beträgt. Vom Polarkreise bis zum Pole nehmen einige Geographen noch 12, andere nur 6 Klimate an, je nachdem sie die Parallelkreise, unter welchen der Unterschied des längsten Tages einen halben, oder die, wo er einen ganzen Monat beträgt, als Grenzen festsetzen. Uebrigens muß dieses geographische Klima nicht mit dem physischen verwechselt werden; ersteres bezieht sich auf die Tageslänge, letzteres auf die Temperatur.

Tafel der 30 Klimate

(bei deren Berechnung jedoch nicht auf die Wirkung der Strahlenbrechung Rücksicht genommen worden, welche, besonders gegen die Pole zu, die Tageslänge vergrößert).

Klima.	Grad der Breite.		Längster Tag.		Beispiele von Oertern.
0	0°	0′	12 St.	0 Min.	Quito (0° 14′ S.) Ecuador.
1	8	34	12 „	30 „	Sierra Leona (8° 30′ N.) Afrika.
2	16	44	13 „	0 „	Senegalmünd. (St. Louis 16° 1′ N.) „
3	24	12	13 „	30 „	Indus-Mündung.
4	30	49	14 „	0 „	Nil-Delta (Cairo 30° 2′ 4″) Afrika.

Klima.	Grad der Breite.		Längster Tag.		Beispiele von Oertern.
5	36°	32′	14 St.	30 Min.	Cadix (36° 22′) Spanien.
6	41	24	15 „	0 „	Barcelona (41° 21′ 44″) Spanien.
7	45	33	15 „	30 „	Vicenza (45° 32′ 46″) Italien.
8	49	3	16 „	0 „	Carlsruhe (49° 1′) Baden.
9	52	0	16 „	30 „	Münster (51° 58′ 10″) Westphalen.
10	54	31	17 „	0 „	Insel Man (54° 26′) Gr. Britannien.
11	56	39	17 „	30 „	Riga (56° 57′ 10″) Rußland.
12	58	28	18 „	0 „	Nowgorod (58° 31′ 32″) „
13	60	0	18 „	30 „	Petersburg (59° 56′ 31″) „
14	61	19	19 „	0 „	Suderöe (61° 20″) Färöer.
15	62	26	19 „	30 „	Dovrefjeld (62° 15″) Norwegen.
16	63	23	20 „	0 „	Drontheim (63° 25′ 50″) Norwegen.
17	64	11	20 „	30 „	Reikiavik (64° 8′ 26″) Island.
18	64	50	21 „	0 „	Archangel (64° 32′) Rußland.
19	65	23	21 „	30 „	Fort Franklin (65° 12′) N. Amerika.
20	65	51	22 „	0 „	Torneå (65° 51′) Finnland.
21	66	8	22 „	30 „	Winterinsel (66° 11′) N. Amerika.
22	66	22	23 „	0 „	Lappland.
23	66	30	23 „	30 „	
24	66	32	24 „	0 „	Polarkreis, Nordsp. v. Island.
25	67	19	30 Tage.		Südlichste Insel d. Lofoden, Norwegen.
26	69	34	60 „		Boothia Felix (69° 59′) N. Amerika.
27	73	5	90 „		Port Bowen (73° 13′) „
28	77	38	120 „		Spitzbergen.
29	82	55	150 „		Eismeer nördlich v. Spitzbergen.
30	90	0	6 Monate.		Nordpol.

§. 34. Nach dem Stande der Sonne ist die Richtung des Schattens verschieden, welchen die Gegenstände auf der Erde Mittags 12 Uhr werfen, und darauf beruht eine alte Eintheilung der Erdbewohner. Man nennt nämlich die Bewohner der heißen Zone zu der Zeit, wenn die Sonne in ihrem Zenith steht, sie also keinen Schatten werfen können, Schattenlose (Ascii). Insofern zu anderen Zeiten ihr Schatten bald nord=, bald südwärts fällt, heißen sie Zweischattige (Amphiscii). In den gemäßigten Zonen fällt der Schatten Mittags das ganze Jahr hindurch nach einerlei Himmelsgegend, in der nördlichen nach Norden, in der südlichen nach Süden; ihre Bewohner heißen also Einschattige (Heteroscii). In den kalten Zonen sind die Bewohner, so lange die Sonne noch auf= und untergeht, auch Einschattige; bleibt sie aber 24 Stunden oder noch länger über dem Horizont, so sind sie, da ihr Schatten im Kreise um sie herumgeht, Ringsumschattige (Periscii).

§. 35. In Bezug auf die verschiedene Lage oder Stellung der Erdbewohner gegen einander unterscheidet man Gegenfüßler, Gegenwohner, Nebenwohner. Gegenfüßler oder Antipoden eines Ortes sind diejenigen Erdbewohner, welche auf der demselben entgegengesetzten Seite der Erdkugel wohnen, und deren Füße also denen der Bewohner jenes Ortes grade entgegengekehrt sind, so daß der einen Zenith der anderen Nadir ist. Sie haben um 180° verschiedene Länge, entgegengesetzte Breite, Tages= und Jahreszeiten. Die Gegenfüßler aller unter dem Aequator liegenden Orte sind, da sie keine Breite haben, nur um 180° Länge verschieden, und nur in Hinsicht der Tages=, nicht aber der Jahreszeiten einander entgegengesetzt. Die Gegenwohner eines Ortes sind diejenigen, welche mit ihm unter demselben Meridian, aber auf der anderen Halbkugel wohnen, also einerlei Länge, aber entgegengesetzte, wiewohl eben so große Breite haben. Nur die Jahreszeiten sind bei ihnen entgegengesetzt, die Tageszeiten aber gleich. Für die Pole sind Gegenwohner und Gegenfüßler einerlei, und unter dem Aequator kann es keine Gegenwohner geben. Die Nebenwohner eines Ortes haben mit ihm

dieselbe nördliche oder südliche Breite, sind aber um 180° Länge von ihm entfernt. Sie haben einerlei Jahreszeiten, aber entgegengesetzte Tageszeiten. Für den Aequator sind Nebenwohner und Gegenfüßler einerlei, und die Pole können keine Nebenwohner haben.

§. 36. Auf einer ebenen Fläche nach den Lehrsätzen der Mathematik in verjüngtem Maaßstabe gezeichnete Abbildungen der ganzen Erde oder einzelner Theile derselben nennen wir Landcharten oder schlechthin Charten. Geometrische Charten, auch Grundrisse, topographische Zeichnungen, Situationspläne u. s. w. genannt, sind Abbildungen verhältnißmäßig sehr kleiner Stücke der Erdoberfläche, die sich ohne merklichen Fehler als wagerechte Ebenen ansehen lassen; bei der Größe des Maaßstabes kann man auf ihnen auch die kleinsten Einzelheiten des Terrains berücksichtigen und naturgemäß darstellen. Die geographische oder eigentliche Landcharte umfaßt dagegen einen bedeutenden Theil der Erdoberfläche, wenn nicht die ganze Erde, und kann daher je nach der Größe des Maaßstabes nur die wichtigsten Gegenstände bald in größerer, bald in geringerer Vollständigkeit enthalten. Man unterscheidet Planiglobien (Planisphären) oder Universalcharten, welche die ganze Erde auf einer Fläche (gewöhnlich in 2 Halbkugeln getheilt) darstellen, von den Particularcharten, auf denen nur ein Theil der Erde abgebildet ist, und welche der Größe des verjüngten Maaßstabes zufolge, nach dem sie gezeichnet sind, wieder in General- und Specialcharten zerfallen. Den verjüngten Maaßstab drückt man durch das Verhältniß aus, in welchem die Abbildung einer Länge zur wirklichen Länge steht. So sagt man z. B. der Maaßstab einer Charte ist $1/_{200000}$, wenn auf derselben 1 Zoll 200000 Zolle der wirklichen Erdoberfläche darstellt. Eine Charte in diesem Maaßstabe würde schon eine Specialcharte zu nennen seyn. Charten, die einen kleinen Bezirk in einem großen Maaßstabe mit besonderer Berücksichtigung der Bodenverhältnisse und der Wohnplätze der Menschen darstellen, nennt man chorographische oder topographische, sie nähern sich, je ausführlicher sie werden, immer mehr den geometrischen Planen. Seecharten oder nautische Charten unterscheiden sich von den geographischen dadurch, daß sie das geographische Detail im Innern der Länder unberücksichtigt lassen und dagegen mit der größten Sorgfalt die Küsten der Continente und der Inseln, die Meeres-Klippen, die Sondirungen oder Tiefen der flacheren Meerestheile und die Flüsse, sofern sie dem Seefahrer von Wichtigkeit sind, darstellen (s. jedoch §. 39.). Orographische Charten stellen vorzugsweise die Höhen und Tiefen oder die verticale Gliederung der Erdoberfläche, hydrographische die Vertheilung des fließenden Wassers, die Seen und Meere dar. Endlich unterscheidet man noch Charten, welche zu besonderen schon aus ihren Namen erkennbaren Zwecken eingerichtet sind, als geognostische, botanische, zoologische, ethnographische, physikalische, historische, Produkten-, Post- und Eisenbahn-Charten u. s. w. — Eine Charte kann aus mehreren Blättern bestehen, welche, zusammen gesetzt, ein Ganzes ausmachen, wie z. B. die Raimann'sche Charte von Deutschland in 359 Blättern, die Cassinische Charte von Frankreich in 180 Blättern. Ein Atlas heißt eine Sammlung von Charten, von denen eine jede ein Ganzes für sich bildet und welche nicht zu einem großen Ganzen zusammengelegt werden können.

§. 37. Da die Erde die Gestalt eines kugelförmigen Körpers hat, so kann auch allein eine Kugel im verjüngten Maaßstabe (Globus) ein treues Bild ihrer Oberfläche gewähren und nur, wenn ein so kleines Stück der Erdoberfläche, daß dessen Krümmung nicht berücksichtigt zu werden braucht, auf dem Papiere bildlich dargestellt werden soll, ist man im Stande eine Charte desselben zu verfertigen, welche nicht allein in allen ihren Linien genaue Proportionalität mit den entsprechenden Linien auf der Erde darbietet, sondern deren Figuren auch den zugehörigen auf der Erde völlig ähnlich sind. Dies ist aber unmöglich, wenn es darauf ankommt die Charte eines so großen Theiles der Erdoberfläche zu entwerfen, bei welchem ihre Krümmung einen merklichen Einfluß äußert, weil Figuren, welche auf einer krummen Fläche liegen, nur dann völlig treu in einer Ebene wiedergegeben werden können, wenn man die krumme Fläche selbst in eine Ebene auszubreiten vermag, was bei der Kugelfläche nicht möglich ist. Deshalb muß man

sich darauf beschränken, nur im Allgemeinen eine Aehnlichkeit zwischen der wirklichen Lage der Oerter und ihrer Darstellung in einer Ebene zu erhalten, und dies erreicht man durch die perspectivische Projection. Man nimmt im Raum einen beliebigen Punkt, den Augenpunkt an, welcher auch auf der Oberfläche der Erde oder in ihrem Innern liegen kann, denkt sich eine Ebene, auf welche die Projection geschehen soll, und zieht vom Augenpunkt nach den zu projicirenden Punkten der Erdkugel gerade Linien, welche Gesichtslinien genannt werden. Diese Gesichtslinien treffen die angenommene Ebene in Punkten, welche die Projection der wirklichen Oerter sind und die Darstellung der Erdoberfläche in der Ebene ausmachen.

§. 38. Am gewöhnlichsten bedient man sich dreier Arten von Projectionen, die sich durch die Lage der Projectionsebene und des Augenpunktes unterscheiden, es sind dies die orthographische, stereographische und Central-Projection. Die orthographische und die stereographische Projection können entweder polar oder äquatorial seyn, je nachdem der Augenpunkt in der Erdaxe oder ihrer Verlängerung, oder in der Ebene des Aequators angenommen wird. 1) Die orthographische Polarprojection setzt das Auge in einen unendlich entfernten Punkt der verlängerten Erdaxe, so daß alle Gesichtslinien unter einander parallel werden und als Perpendikel auf die Projectionsebene fallen, welches die Aequatorialebene ist. Bei dieser Projection erscheinen alle außerhalb des Pols gelegenen Gegenden verkürzt. Der Aequator umschließt als größter Kreis die ganze Charte, die Parallelkreise stellen sich als wirkliche mit dem Aequator parallel laufende, nach den Polen kleiner werdende und enger zusammentretende Kreise dar, die Meridiane als gerade Linien, welche die Parallelen rechtwinklich schneiden. 2) Die orthographische Aequatorialprojection setzt das Auge in einen verlängerten Durchmesser des Aequators in unendliche Entfernung und legt die Projectionsebene durch die Pole der Erdkugel so, daß sie dieselbe in demjenigen Meridian schneidet, den man für den ersten angenommen hat. Hier werden die Parallelkreise gerade Linien, die Meridiane hingegen Ellipsen (bis auf den mittelsten Meridian der Charte, die als eine gerade die beiden Pole verbindende Linie erscheint), der Aequator halbirt die Charte. 3) Die stereographische Polarprojection. Die Projectionsebene ist, wie bei der orthographischen Polarprojection, die Aequatorsebene, den Augenpunkt aber setzt man in den der zu projicirenden Halbkugel entgegengesetzten Pol der als hohl oder durchsichtig gedachten Erdkugel, so daß, wollte man die nördliche Halbkugel zeichnen, der Augenpunkt im Südpol angenommen werden muß. Diese Projection ist insofern der orthographischen Polarprojection entgegengesetzt, daß die von den Polen entfernteren Theile erweitert erscheinen. Uebrigens umschließt auch hier der Aequator die ganze Charte, die Parallelkreise erscheinen als Kreise und der Meridian als gerade Linien. 4) Die stereographische Aequatorialprojection. Die Projectionsebene ist, wie bei der orthographischen Aequatorialprojection, eine Meridianebene, das Auge aber erhält seine Stellung in einem Punkt des Erdäquators der 90° von dem Meridian, dessen Ebene die Projectionsebene bildet, entfernt ist. Auch hier muß das Auge auf der entgegengesetzten Halbkugel vor der abzubildenden liegen. In dieser Projection erscheinen sowohl die Parallelen wie die Meridiane als Kreisbogen nicht aber als concentrische Kreise wie die Parallelen in der Polarprojection, nur die Projection des Hauptmeridians (des mittelsten, der um 180° vom Augenpunkt entfernt ist) und die des Aequators sind gerade Linien. Diese Projection wird am häufigsten für Planigloben und auch für Darstellungen einzelner Erdtheile, besonders in mittleren Breiten, angewendet. 5) Die Centralprojection setzt das Auge in das Centrum der Erdkugel und legt, da man gewöhnlich nur kleinere Stücke der Erdoberfläche auf diese Weise darstellt, die Projectionsebene berührend an den Punkt der Erdoberfläche, welcher ungefähr in der Mitte des zu projicirenden Stückes liegt. Die Meridiane erscheinen als gerade Linien, die Parallelkreise aber nach der Lage des Berührungspunktes als Kreise (nur dann wenn die Berührungsebene durch den Pol geht), Ellipsen, Hyperbeln oder Parabeln. Da in dieser Projection die von der Berührungsebene entfernter liegenden Theile sehr erweitert erscheinen würden, so wendet man sie nur zur Darstellung kleinerer

Stücke der Erdoberfläche an. Eine Halbkugel der Erde kann durch diese Projection gar nicht mehr gezeichnet werden, da in derselben alle größten Kreise (auch der Aequator) gerade Linien werden.

§. 39. Ganz verschieden von diesen perspectivischen Projectionen ist die Mercator'sche Projection. Bei dieser Projection sind die Meridiane gerade, parallele, gleich weit von einander entfernte Linien, welche rechtwinklich durch die ebenfalls durch gerade Linien vorgestellten Parallelen durchschnitten werden, auf welchen jedoch die Zwischenräume, welche die Parallelen trennen, vom Aequator an gegen die Pole zu in dem Maaße wachsen wie auf dem Globus die Größe der Längengrade abnimmt. Die Länder erscheinen also, je mehr nach den Polen zu, destomehr um gleichviel nach allen Dimensionen vergrößert, bleiben aber ihrer wirklichen Gestalt (auf der Erdkugel) ähnlich. Diese Charten, welche zuerst im J. 1550 von Gerhard Kaufmann, genannt Mercator, gezeichnet wurden, nennt man auch reducirte, oder Charten mit wachsenden Meridiangraden, oder wachsenden Breiten. Sie sind vorzüglich für Seefahrer bestimmt, weil man auf ihnen die sogenannte Loxodrome, d. h. diejenige Linie, welche ein nach derselben Weltgegend, alle Meridiane unter demselben Winkel durchschneidendes (also immer denselben Compaßstrich, rhumb, haltendes) Schiff beschreibt, als eine gerade Linie verzeichnen kann, während diese Linie auf dem Globus und auf den perspectivisch projicirten Charten eine Spirale bildet. Daß diese Linie aber auf den Seecharten als eine gerade Linie erscheine, ist deshalb von Wichtigkeit, weil sonst die Bestimmung des Kurses sehr schwierig seyn würde und weil es für die Schifffahrt nothwendig ist, daß der Lauf des Schiffes schnell bestimmt und durch Zeichnung auf eine leichte Art in die Charten eingetragen (abgesetzt) werden könne. Daß aber auf diesen Charten jede Breite ihren besonderen Maaßstab hat und daß deshalb die von ihnen gegebenen Bilder der Länder unter verschiedenen Breitengraden nicht zur Vergleichung der wirklichen Größe dieser Länder dienen können, leuchtet aus der beschriebenen Constructionsweise dieser Charten ein.

II. Physische Geographie.

(Die Erde als ein aus verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetztes Ganzes für sich, genauere Betrachtung der Erdoberfläche und allgemeine Darstellung des Naturlebens auf derselben.)

§. 1. Die physische Geographie betrachtet die Erde, welche die astronomische oder mathematische Geographie als Masse, ihrer Gestalt und Größe nach, durch Messung und Rechnung kennen gelehrt, zuerst als einen Naturkörper, bei welchem nicht blos das Quantitative seiner Masse, sondern auch die Qualität der Materie berücksichtigt werden muß. Unsere Kenntniß von den Bestandtheilen des festen Theiles des Erdkörpers beschränkt sich aber auf einen verhältnißmäßig sehr kleinen Theil desselben. Die Geognosie, welche sich mit der Erforschung der Bestandtheile der Erde beschäftigt, hat bis jetzt mit ihren Beobachtungen nur den Theil des Erdinnern umfassen können, der durch Thäler und Klüfte in gebirgigen Gegenden blos gelegt ist, oder der durch den Bergbau aufgeschlossen worden. Die größte Tiefe aber, bis zu welcher man in die Erde an einzelnen Punkten durch bergmännischen Grubenbau oder durch Bohrlöcher eingedrungen ist, beträgt nur ungefähr 2000 Fuß unter der Oberfläche des Meeres, also nur etwa $^1/_{10000}$ des Erdhalbmessers. Im Allgemeinen haben die bisherigen Beobachtungen eine große Gleichförmigkeit in der Zusammensetzung der Erdrinde ergeben, indem die verhältnißmäßig wenig zahlreichen Gebirgsarten, welche vorwiegend diese Erdrinde zusammensetzen, durch die ganze Erdkruste hindurch unabhängig von geographischer Länge und Breite überall und in gleicher Regelmäßigkeit der Aufeinanderfolge vorkommen. Ebenso ist die Anzahl der Mineralkörper, welche die constanten allgemeinen Massen bilden, verhältnißmäßig sehr gering. Nur Mineralkörper aus der Ordnung der Oxygenide (Verbindungen des Sauerstoffes mit Metallen und Metalloïden) nehmen an der

Zusammensetzung der Erdrinde einen bedeutenden Antheil, und unter diesen Mineralkörpern sind bei weitem wieder diejenigen die wichtigsten, in denen die Verwandtschaftskraft des Sauerstoffes zur Basis die größere ist, das sind Silicate und eigentliche Salze. Als Hauptstoffe der rigiden Erdrinde der Masse nach sind zu betrachten: Sauerstoff, Kohlenstoff, Silicium, Aluminium und Kalium, nächstdem Chlor, Schwefel, Magnesium, Kalium und Natrium. Der Verbreitung nach sind besonders wichtige Stoffe das Eisen, nächstdem das Mangan. Die aus diesen Stoffen vornehmlich zusammengesetzten Gebirgsformationen, welche die größten und am allgemeinsten verbreiteten Massen bilden, sind 1) Granit, Gneuß und Glimmerschiefer. 2) Grauwacke und Thonschiefer. 3) Kalk, Sandstein, Sand- und Thonmassen.

§. 2. Dürfte man annehmen, daß dieselben Massen, welche die uns bekanntere Erdrinde zusammensetzen, auch in ähnlichem Verhältnisse durch das ganze Innere der Erde verbreitet wären, so würde es leicht seyn, die mittlere Dichtigkeit, das Gewicht, des Erdkörpers wenigstens nahe genau zu bestimmen. Man kennt nämlich das specifische Gewicht der im vorigen §. genannten Gebirgsarten, d. h. das Verhältniß des Gewichts eines bestimmten Volumens derselben zu dem eines gleichen Volumens Wasser, und darnach ist das specifische Gewicht der uns bekannten Erdkruste zu 2,6 bis 3 anzunehmen. Genauere physikalische Untersuchungen über die Dichtigkeit der Erde zeigen jedoch, daß wir die für die Erdrinde gefundene Dichtigkeit nicht auf die ganze Erde übertragen dürfen und daß der uns unbekannte Theil des Erdinneren nicht durchgehends in derselben Weise zusammengesetzt seyn kann, wie die uns bekanntere Erdrinde.

§. 3. Man hat drei Methoden zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit, oder was dasselbe heißt, zur Vergleichung ihres Gewichtes mit dem eines seinem Gewichte nach bekannten Körpers von gleichem Volumen (z. B. des Wassers) angewendet. Die erste Methode, welche schon von Newton vorgeschlagen wurde, besteht darin, daß man die Ablenkung des Bleiloths (des Pendels) von der Verticale in der Nähe eines Berges, dessen Größe und geognostische Zusammensetzung bestimmt werden kann, ermittelt. Auf ein solches aus seiner senkrechten Richtung abgelenktes Pendel wirken die Anziehung des Berges und die der Erde zusammen. Man kann also, erforscht man die Größe und die Dichtigkeit der anziehenden Gebirgsmasse, aus diesem Verhältniß die Anziehung dieser Masse zu der der Erde und daraus die Dichtigkeit der letzteren finden. Schon Bouguer und La Condamine beobachteten bei ihrer Gradmessung in Peru, daß das Bleiloth in der Nähe des Chimborazo durch diesen um 7 bis 8 Secunden aus der senkrechten Richtung abgelenkt wurde. Auch suchten sie schon hiernach eine Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde zu machen, welche jedoch ungenügend ausfiel, weil die Andeskette geognostisch nicht bekannt genug war um einen richtigen Schluß auf ihre Dichtigkeit zuzulassen. Mit der größten Sorgfalt wurde diese Methode zur Bestimmung der Dichtigkeit der Erde in den Jahren 1774—1776 ausgeführt von Maskelyne und Hutton am Berge Shehallien in der schottischen Grafschaft Perthshire, und es ergab sich aus diesen viel Vertrauen verdienenden Untersuchungen die Dichtigkeit der Erde zu 4,71. — Die zweite Methode besteht in der Beobachtung der Schwingungen eines auf dem Gipfel eines Berges aufgestellten Pendels. Hier findet man die Anziehung, die der Berg auf das Pendel ausübt, indem man die bei dem so aufgestellten Pendel beobachteten Schwingungen mit denen vergleicht, welche dasselbe der Rechnung zufolge in dieser Entfernung von der Erdoberfläche machen würde, wenn keine Masse, kein Berg, dazwischen läge. Um hiernach das Verhältniß der Dichtigkeit des Berges zu der der Erde auszumitteln, bedarf es nur noch der Bestimmung der Masse und Gestalt des Berges, welche, wie bei der ersten Methode, durch geognostische Untersuchung, Messung und Berechnung auszuführen ist. Durch Anwendung dieser Methode ermittelte der Mailänder Astronom Carlini 1824 durch Pendelbeobachtungen auf dem Mont Cenis die mittlere Dichtigkeit der Erde zu 4,84, also nur wenig von der Maskelyne'schen Bestimmung abweichend. — Die dritte Methode, welche in neuerer Zeit am meisten und mit der größten Sorgfalt angewendet worden, besteht darin, daß man die Schwingungen beobachtet, welche große Metallmassen (z. B. große Bleikugeln) durch ihre

Anziehung bei einem sogenannten horizontalen Pendel von ähnlicher Construction wie die von Coulomb bei seinen Versuchen über die elektrische Anziehung angewendete Drehwage, hervorbringen, und damit die Schwingungen eines durch die Anziehung der Erdmasse bewegten gewöhnlichen Pendels vergleicht. Aus dieser Vergleichung und dem bekannten specifischen Gewichte der angewandten Metallkugeln ergiebt sich dann durch Rechnung die Dichtigkeit der Erde. Durch Versuche dieser Art fand Cavendish 1798 aus 17 Experimenten die mittlere Dichtigkeit der Erde zu 5,48., Reich in Freiburg erhielt im J. 1836 nach 57 Versuchen 5,44., und der Engländer Baily fand als Mittel aus mehr als 2000 auf Kosten der britischen Regierung mit der äußersten Sorgfalt vom Oct. 1838 bis Mai 1842 angestellten Versuchen 5,675.

§. 4. Theoretische Untersuchungen über die Gestalt der Erde und über das Gesetz der Dichtigkeitszunahme der Erdmassen gegen den Mittelpunkt zu ergaben La Place für die mittlere Dichtigkeit der Erde das Doppelte ihrer Dichtigkeit an der Oberfläche, oder nach seiner Annahme, 4,76. Schmidt in Göttingen fand auf demselben Wege 4,785. Alle diese nach so ganz verschiedenen Methoden gefundenen Werthe für die mittlere Dichtigkeit des Erdkörpers zeigen unwidersprechlich, daß dieselbe bedeutend, fast um das Doppelte, höher ist, als der Fall seyn würde, wenn sie ihrer ganzen Masse nach aus den an ihrer Oberfläche vorherrschenden festen Substanzen zusammengesetzt wäre. Hieraus scheint außerdem, was für die Geologie von Wichtigkeit ist, zweierlei mit Bestimmtheit geschlossen werden zu können, einmal, daß sie, wie oft angenommen worden, nicht hohl ist, und zweitens, daß sie im Innern nicht aus den Metallen besteht, deren Oxyde (als sogenannte Erden) in der Zusammensetzung der Erdrinde die Hauptrolle spielen, da diese Metalle ein geringeres specifisches Gewicht haben als das Wasser. Vielleicht ist das große specifische Gewicht der Erde durch die Annahme zu erklären, daß das Eisen, worauf auch die Zusammensetzung der vulkanischen Producte und die Erscheinungen des Erdmagnetismus hinzudeuten scheinen, in der Erde schon in geringerer Entfernung von der Oberfläche an Häufigkeit zunimmt. Nimmt man an, daß die äußere Erdmasse, in der uns bekannten Zusammensetzung, ihre Dichtigkeit selbst = 3 gesetzt, die Dicke von $\frac{1}{4}$ des Erdhalbmessers habe, so müßte der übrige Erdkern (mit einem Halbmesser von $\frac{3}{4}$ des Erdhalbmessers) bereits dichter als Schmiedeeisen seyn. Nimmt man die Dicke der äußeren Erdmasse zu $\frac{7}{8}$ des Erdhalbmessers an, so müßte der übrige Erdkern ein specifisches Gewicht von 24 haben, d. h. schwerer seyn als der schwerste aller uns bekannten Naturkörper, nämlich das gediegene Iridium, welches ein spec. Gew. von 22,8—23,6 hat und das Platin noch um 1 übertrifft.

§. 5. Die physische Geographie, die der Geognosie und der Geologie die weitere Erforschung des Inneren der Erde überläßt, und nur die durch jene Wissenschaften zu Tage geförderten Resultate sich aneignet, um ihre eigene Aufgabe vollständiger lösen zu können, hat es eigentlich mit der Erforschung der Erdoberfläche zu thun und dabei vornehmlich die Erscheinungen ins Auge zu fassen, welche die Erde als den Grund und Boden alles irdischen Lebens charakterisiren. Um aber hiezu vollkommener befähigt zu seyn, muß die physische Geographie, wie sie auf der einen Seite der Forschungen der Geognosie und Geologie über das Innere der Erde nicht entbehren kann, auch andrerseits die allgemeine Betrachtung der den Erdball umgebenden Dunsthülle in ihr Bereich ziehen und zur Erkenntniß der physikalischen Verhältnisse derselben sowohl, wie zum Verstehen ihrer mannigfaltigen Wechselbeziehungen zur Erdoberfläche sich Belehrung holen bei der Atmosphärologie oder Meteorologie (s. §. 37.).

§. 6. Bei der Betrachtung der Erdoberfläche tritt uns zunächst ein Hauptgegensatz der Formen entgegen, der des Starren und des Flüssigen, und am auffallendsten zeigt sich uns dieser Gegensatz in den großen Ansammlungen des flüssigen Theils, als Meer, gegenüber der Anhäufung des starren Theils, als Festland. Der horizontalen Ausdehnung nach ist das Meer sehr überwiegend, indem es beinahe drei Viertheile der Erdoberfläche einnimmt. Nach unserer gegenwärtigen Kenntniß der Erdoberfläche verhält sich der vom Meere bedeckte Theil derselben zu dem vom Festlande eingenommenen ungefähr wie 100 zu 276, so daß von den 9261000 geogr. □ Meilen der Gesammtoberfläche der Erde

ungefähr 2463000 □ M. auf das Land und 6798000 □ M. auf die oceanische Wasserfläche kommen. Die Erdoberfläche würde indeß nur eine große Einförmigkeit darbieten, wenn Land und Wasser, jedes für sich gesondert, in ihren großen Ansammlungen einander gegenübergestellt wären. Eben durch das wechselreiche Vorkommen dieser beiden Hauptformen mit und durch einander ist die große Mannigfaltigkeit der Erdoberfläche bedingt, welche sie zur Entfaltung des reichsten Lebens geschickt macht, und daher ist die Betrachtung der Vertheilung von Land und Wasser auf der Erdoberfläche von großer Wichtigkeit für die Erkenntniß ihrer Eigenthümlichkeit.

§. 7. Das Land erhebt sich über die Oberfläche des Meers entweder in größerer zusammenhängender Masse und wird dann Continent oder Festland genannt, oder es taucht nur in kleineren zerstreuten Abtheilungen daraus hervor, Inseln oder Eilande bildend. Die Begriffe Continent und Insel sind natürlich nur relativ, so daß man z. B. Neu-Holland eben so wohl den kleinsten Continent als die größte Insel der Erde nennen kann. Das aus der umgebenden Wasserfläche als Continente und Inseln hervorragende Land liegt dem größeren Theile nach auf der nördlichen Halbkugel, auf welcher sich fast dreimal so viel Land findet als auf der südlichen, indem auf der nördlichen das Verhältniß des Landes zum Wasser wie 100 zu 154, auf der südlichen wie 100 zu 628 ist. Auf der nördlichen Halbkugel stellt sich aber wieder die größte Anhäufung des festen Landes auf ihrer östlichen, der von uns bewohnten Seite, dar, welche fast $2^1/_2$ mal so viel Land enthält als die westliche (Meridian von Ferro), und so tritt, wie Carl Ritter zuerst hervorgehoben hat, der Gegensatz in der Vertheilung von Land und Wasser auf der Erdoberfläche bestimmter hervor, wenn man die nordöstliche Land-Halbkugel der südwestlichen Wasser-Halbkugel gegenüberstellt, welche von einander geschieden werden durch einen breiten Gürtel, der, über Wasserflächen und Gestadelandschaften hinziehend, den ganzen Erdball umkreiset und den Aequator, in Nordost der Mosambikstraße und am Küstenmeer von Peru, unter einem Winkel von etwa 45°, durchsetzt. In der Mitte der Landhalbkugel, der continentalen Seite des Erdplaneten (deren Mittelpunkt ungefähr durch die Lage von London bezeichnet ist), liegt der durch seine gesteigerte Civilisation alle anderen Erdräume beherrschende Theil von Europa in möglichst vielseitiger Berührung mit den anderen Continenten; in die Mitte der Wasserhalbkugel, der pelagischen Seite des Erdplaneten (in deren Mittelpunkt ungefähr die Auckland-Insel fällt), wurden dagegen die australischen Inselgruppen, außerhalb aller natürlichen Berührungen mit dem großen Kreise der Continente gestellt, daher ihre Bewohner, unsere Antipoden, erst durch die erst im Verlaufe von Jahrtausenden erworbene Kunst der oceanischen Schifffahrt mit in den Bereich der allgemeineren Civilisation hineingezogen werden konnten. Nach den sorgfältigsten Untersuchungen des Prof. Rigaud in Cambridge über die Vertheilung von Land und Wasser auf der Erdoberfläche ergeben sich folgende Resultate:

Heiße Zone.

		Land in $^1/_{1000}$ der Erdoberfläche ausgedrückt.	Wasser in $^1/_{1000}$.
Nördliche Hälfte	Afrika	29,7231	
	Asien	13,6039	
	N. Amerika	3,4857	
	S. Amerika	5,7455	
	Zusammen	52,5582	146,8162
Südliche Hälfte	Afrika	15,7697	
	Asien	3,9743	
	Neu-Holland	6,0263	
	S. Amerika	20,3889	
	Zusammen	46,1592	153,2156

Gemäßigte Zone.

		Land in $^1/_{1000}$ der Erdoberfläche ausgedrückt.	Wasser in $^1/_{1000}$.
Nördliche Hälfte	Europa	15,6989	
	Afrika	10,2760	
	Asien	65,5901	
	N. Amerika	35,0658	
	Zusammen	126,6308	132,5247
Südliche Hälfte	Afrika	3,8076	
	Asien	0,5308	
	Neu-Holland	9,7063	
	S. Amerika	8,5041	
	Zusammen	22,5488	236,6060

Nördliche Polarzone.

Europa	0,9524	
Asien	5,0329	
N. Amerika	12,0410	
Zusammen	18,0263	23,4437

Aus diesen Zahlen ergeben sich folgende Verhältnisse:

	Land	Wasser	
für d. nördliche Polarzone	161000 □M.	219500 □M. od. im Verhältniß von	100 zu 139
„ „ gemäß. Zone	1176000 „	1231000 „ „ „	„ 100 : 105
„ „ tropische „	488000 „	1355000 „ „ „	„ 100 : 279
„ südliche „ „	428000 „	1415000 „ „ „	„ 100 : 332
„ „ gemäßigte „	210000 „	2197000 „ „ „	„ 100 : 1049
„ „ Polarzone (?)	. . . .	380500 „	
„ den ganzen Erdkreis	2463000 „	6798000 „ „ „	„ 100 : 276
„ die nördl. Hemisphäre	1825000 „	3805500 „ „ „	„ 100 : 154
„ „ südliche „	638000 „	3992500 „ „ „	„ 100 : 628
„ „ ganze Tropenzone	916000 „	2770000 „ „ „	„ 100 : 304

§. 8. Die allgemeine Eintheilung der Erdoberfläche in eine Land- und eine Wasserhalbkugel führt auf eine nähere Betrachtung der Gruppirung der Erdmassen, durch welche nicht allein jener allgemeine Gegensatz, sondern auch die gegenseitige Stellung der einzelnen größeren Länderabtheilungen, die Weltstellung der Erdtheile, bedingt wird. Wenn auch hier nicht auf den ersten Blick ein bestimmtes Gesetz der Anordnung in die Augen springt, weil dieselbe nicht die Symmetrie menschlicher Werke darbietet, sondern wie überall in der Natur in freierer Entwicklung sich entfaltet hat, so zeigt doch eine nähere Betrachtung der Erdkugel, daß alle größere zusammenhängende Ländermasse vorherrschend gegen den Nordpol bis zu 80° N. Br. angehäuft ist. Unter dem 60° und 70° N. Br. ist die Zunahme der Continentalmassen so bedeutend, daß die Breite der Meere daselbst wenig mehr als den achten Theil des diesen Breitenkreisen entsprechenden Erdumfanges beträgt. Das Festland von Amerika dehnt sich unter dieser Breite über 154 Längengrade aus und nähert sich im Westen dem Festlande von Asien in solchem Maaße, daß nur eine Meerenge von 13 geogr. Meilen Breite hier die Alte und die Neue Welt trennt, während die Entfernung zwischen Europa und Amerika auch nicht mehr als 270 Meilen beträgt (20 auf einen Grad des Aequators). Ganz entgegengesetzt zeigt sich die Verbreitung der Continente gegen die Südkugel. Alles Land wird da schmaler, es findet bei allem eine Contraction in keilförmig sich verengende Enden statt. Gegen die Wasserkugel hin bilden nur noch schmale Vorländer und endlich Inseln in sporadischer Zerstreuung die letzten Repräsentanten der Continentalform, bis auch

diese im Gebiete des freien Oceans fast in bloße Klippen zersplittert sind oder gänzlich verschwinden. Dies Zulaufen der Länder gegen den Südpol giebt, im Ganzen betrachtet, der Erdoberfläche das Ansehn eines *strahligen Auseinanderlaufens* von einem gemeinsamen *Stamme* aus. Dies in physischer Beziehung sehr einflußreiche Verhältniß ist auch von vorzüglicher Wichtigkeit gewesen für die Verbreitung der Pflanzen, Thiere und Menschen über die Erde, für den Gang des Handels, die Entfaltung der Colonien und die Ausbreitung der europäischen Civilisation.

§. 9. Das strahlige Auseinandergehen der Erdflächen geschieht von einem *gemeinsamen Stamme*, der aber *doppelt gesondert* ist in die beiden Hauptländermassen der nördlichen Halbkugel. Die größere dieser beiden Hauptländermassen liegt auf der östlichen Halbkugel und heißt das *östliche Festland* der Erde, die *Ostfeste*, oder *die Alte Welt*, im Gegensatz zu der Hauptländermasse auf der westlichen Halbkugel, dem *westlichen Festlande*, der *Westfeste* oder der *Neuen Welt*, welche erst seit wenigen Jahrhunderten in den Bereich der Weltgeschichte getreten ist, und die gegenwärtig in historischer Beziehung als *Abendland* der *Alten Welt* gegenübersteht, wie in dieser in vergangenen Zeiten der östliche und westliche Theil sich als Morgen- und Abendland gegenüberstanden. Auf diesen alten Gegensatz in Bezug auf die Weltgegend in der Alten Welt gründet sich ihre Eintheilung in die drei Erdtheile, *Asien*, den *Osten*, *Europa*, den *Westen*, und *Afrika*, den *Süden*, denen zusammen aber die Neue Welt im Westen nur als einziger Erdtheil *Amerika* gegenübersteht. Diesen 4 *Continenten* gegenüber liegt in der Mitte der Wasserwelt *Neu-Holland* als Hauptstamm der oceanischen Inselwelt (*Oceanien*), mit welcher zusammen es den fünften Welttheil bildet. Der Flächenausdehnung nach ist Asien der größte Erdtheil und Australien der kleinste. Annäherungsweise läßt sich ihr Flächeninhalt folgendermaßen bestimmen:

Asien	822000 □	Meilen
Amerika	789000 „	„
Afrika	552000 „	„
Europa	154000 „	„
Australien . . .	146000 „	„
Zusammen	2463000 □	Meilen.

§. 10. Wichtiger noch als das Größenverhältniß der Continente ist für die Geographie das Verhältniß ihrer *Längen- und Breitenausdehnung*. Hier zeigt sich zuerst wieder ein merkwürdiger Gegensatz zwischen der Alten und der Neuen Welt. Asien mit seiner westlichen Fortsetzung, Europa, ist von Osten nach Westen in die größte Länge ausgedehnt. Diese beiden Erdtheile umlagern im ununterbrochenen Zusammenhange in dieser Richtung vollkommen die halbe Erdkugel, fast vom 1sten bis über den 200sten Grad östlicher Länge von Ferro hinaus. Ihre Breitenausdehnung von Süden nach Norden ist dagegen sehr untergeordnet; in Asien beträgt sie kein Viertel des Erdumfangs, in Europa nicht ein Sechstel, während ihre vereinigte Längenausdehnung durchschnittlich gegen die Hälfte der Erde beträgt. — Amerika dagegen hat seine größere Ausdehnung von Norden nach Süden und nimmt in dieser Richtung über ein Drittheil des Erdumfanges ein, während seine Ausdehnung von Ost nach West sehr untergeordnet ist und nur ein Fünftel des Erdumfangs beträgt. Amerika erstreckt sich daher durch doppelt so viele Zonen und Klimate als Asien mit Europa und hat also eine weit größere *klimatische* Sonderung seiner Ländertheile zu erleiden, von der die Mannigfaltigkeit der Produktionen und die ethnographische Sonderung der Menschengeschlechter weit abhängiger sind, als von der in Asien in höherem Grade stattfindenden *Mannigfaltigkeit der Oberflächen* bei einem größeren klimatischen Zusammenhange. Mehr gleichartig ist das Verhältniß der Längen- und Breitenausdehnung in Afrika und Australien, in beiden Erdtheilen ist der Längendurchmesser dem Breitendurchmesser fast gleich, daher schon zum Theil die Unzugänglichkeit ihres Innern, welche jedoch um vieles noch vergrößert wird durch die ungünstige *Entwicklung ihrer Umrisse*, eines Verhältnisses, dessen Betrachtung noch zur vollständigen Charakterisi-

rung der geographischen Stellung und der horizontalen Ausbreitung der Erdtheile übrig bleibt.

§. 11. Unter den allgemeineren Verhältnissen der horizontalen Ausdehnungen bei den verschiedenen Erdräumen ist das ihrer Zurundung und Gliederung eines der wichtigsten, weil seine Betrachtung am meisten dazu geeignet ist, auf die innige Beziehung aufmerksam zu machen, in welcher die Entwicklung des Menschengeschlechts zu der geographischen Eigenthümlichkeit seines Wohnsitzes steht. Wir werfen aber hier nur einen allgemeinen Blick auf diese Verhältnisse, auf welche die geographische Betrachtung der einzelnen Erdtheile erst genauer eingehen kann. Die einfachsten Erscheinungen in dieser Hinsicht bietet Afrika dar. Nur durch eine sehr schmale Landenge, der von Suez, mit Westasien zusammenhängend, zeichnet es sich unter den drei Erdtheilen der Alten Welt durch seine fast inselartige Abgeschiedenheit aus. Seine mehr abgeschlossene Erdgestalt nähert sich einer elliptisch zugerundeten Figur, deren Längendurchmesser dem Breitendurchmesser fast gleich und eben so klimatisch gleichartig (bis zum 35ten Parallel) auf der Nord= wie auf der Südseite des Aequators hingestreckt ist. Ohne tiefere Buchten, Einschnitte oder Meeresarme ist die Peripherie seiner Küsten die einförmigste, und der Umfang seiner Küstenkrümmung beträgt nur etwa 3500 Meilen. Afrika hat daher seiner insularischen Lage und seines großen Areals unerachtet verhältnißmäßig die kürzeste Küste unter den Erdtheilen, und sein Binnenland hat durch die kärglichste Gestadeentwicklung die möglichst geringste Berührung mit dem Ocean erhalten.

Asien ist von Afrika ganz verschieden. Es ist nur auf drei Seiten vom Meer umflossen und steht im Westen in der innigsten Berührung mit Europa. Hierzu kommt das charakteristische Auslaufen seiner Ost= und Südküsten in weit vorspringende Landzungen, Vorländer und Halbinseln, welche als eben so viele, mehr oder weniger getrennte Glieder des großen Körpers von Asien zu betrachten sind, so daß es, gegen Afrika gehalten, dem diese Gliederung gänzlich fehlt, als ein Stamm mit reichen Verzweigungen erscheint. Dennoch bleibt im Innern Asiens noch immer ein breiter und langer Erdraum übrig, der nicht gegliedert ist. Es ist dies ein abgeschlossenes Binnenland, welches dem Flächeninhalte nach gegen die getrennten Glieder noch überwiegt und welches von dem wohlthätigen Einfluß nicht erreicht wird, den die mannigfaltigere Entwicklung der Küsten auf die mehr gesonderten Glieder ausgeübt hat.

Europa, der kleinste der drei Erdtheile der Alten Welt, ist seinen horizontalen Dimensionen nach am mannigfaltigsten von allen gestaltet. Nur an seiner Ostseite ist es von einem Continente begrenzt. Hier hat es seine größte Breite, die gegen Westen allmählich immer mehr abnimmt, so daß Europa als eine halbinselartige Verlängerung von Asien anzusehen ist. Sein von Osten nach Westen ausgedehnter verhältnißmäßig sehr schmaler Stamm ist durch einschneidende Meeresarme und Mittelmeere in viele große und kleine Halbinseln getheilt, von denen einige wieder in sich gegliedert erscheinen, z. B. das in dieser Hinsicht ganz einzige Griechenland. Dadurch ist die Küstenumsäumung von Europa (mit den im unmittelbaren Bereiche des Continents liegenden großen Inseln) zu der außerordentlichen Länge von 5400 Meilen (dem Aequatorialumfange der Erde gleich) ausgedehnt, eine Länge, welche fast um das Doppelte die Küstenlänge von Afrika übertrifft, obgleich dieser Erdtheil an Flächeninhalt etwa dreimal größer ist als Europa.

Amerika vereinigt in sich gewissermaßen die Gegensätze und die Verdoppelungen der Formen der Alten Welt. Es ist in seiner Mitte durch ein mittelländisches Meer fast gleichmäßig in einen doppelten Continent verwandelt. Die beide Theile noch verbindende Landenge scheidet dieselben mehr als es sie vereinigt, alle Communication zwischen ihnen wird nur vermittelt durch das zwischenliegende Meer mit seiner für den Uebergang glücklich gestellten Inselgruppe. Zwischen dem Nord= und Südcontinente von Amerika findet viel Gleichmäßigkeit statt. Beide haben größere Breite gegen Norden, eine der Dreiecksgestalt sich nähernde Form, wodurch eine gewisse Einförmigkeit in die Küstenumgrenzung des Erdtheiles kommt. Am einförmigsten in ihrer Küstenumsäumung und der von Afrika am ähnlichsten ist die Südhälfte, doch ist ihr Binnenland ganz anders gestellt als das afrikanische durch ihre gänzlich verschiedene innere Oberflächen=

Entwickelung. Eine größere Mannigfaltigkeit der Küstenumsäumung zeigt die nördliche Hälfte besonders an ihren östlichen und nordöstlichen Küsten, wo tief einschneidende Buchten und Binnenmeere eine Gliederung bilden, wobei jedoch der Körper an Masse vorherrschend bleibt.

Australien (Neu-Holland), der kleinste von allen Continenten, ist zugleich der einförmigste, nicht aber sowohl wegen der Einförmigkeit seiner Umrisse, denn diese sind in der That mannigfaltiger entwickelt als bei Afrika, sondern mehr wegen des entschieden Insularischen in seiner ganzen Natur. Wegen dieses Ueberwiegens des Einflusses seiner insularischen Stellung über der durch das Verhältniß der Gliederung bewirkten, welches wiederum durch die zugleich so geringe klimatische Ausbreitung und die einförmige Oberflächenentwicklung seines Binnenlandes bedingt ist, muß dieser Erdtheil von einer Betrachtung ausgeschlossen bleiben, die nur fruchtbar seyn kann bei den größeren Anhäufungen des Festlandes auf der continentalen Seite des Erdballes, bei denen das Verhältniß der Gliederung nicht so mannigfaltig modificirt wird, wie dies bei Neu-Holland geschieht, durch seine geographische Stellung gegenüber der oceanischen Inselwelt, die bis zu einem gewissen Grade als seine abgetrennten Glieder betrachtet werden kann und muß. Das Verhältniß des Areals der Continente zur Länge ihrer Küstenlinie läßt sich in Zahlen ausdrücken, wenn man ihren Flächeninhalt auf die Kreisform reducirt, und, in Betracht, daß das Maximum des Areals beim kleinsten Umfange bei einer Insel stattfinden würde, welche genau Kreisform besäße, dann die wirkliche Küstenlänge der Continente mit der Länge des gedachten Kreisumfanges vergleicht. Nach diesem Verfahren findet man das Verhältniß der möglich kleinsten zur wirklichen Küstenlänge für Europa . . . . = 1 : 3,03
" Nord-Amerika = 1 : 2,89
" Asien . . . . . = 1 : 2,41
" Süd-Amerika = 1 : 1,69
" Neuholland . . = 1 : 1,41
" Afrika . . . . = 1 : 1,35.

§. 12. Die Betrachtung der horizontalen Ausdehnung und Gliederung der Erdräume reicht jedoch noch nicht hin, diejenige Erkenntniß der Erdoberfläche zu gewähren, welche die physische Geographie erstreben muß, um die Erde im Verhältniß zur Natur und Geschichte darzustellen. Der feste über das Meer hervorragende Theil der Erdoberfläche stellt sich nicht gleich wie jenes in einer einförmigen Fläche dar, es herrscht vielmehr in dem Maaße der Erhebung seiner einzelnen Theile über das Niveau des Meeres eine eben so große Mannigfaltigkeit, wie in der Vertheilung des festen Landes über die Erdoberfläche. Deshalb bedarf es zu einer vollständigen Erkenntniß der räumlichen Configuration der Erdtheile außer der Auffassung ihrer horizontalen Ausdehnung und Gliederung auch einer genaueren Kenntniß ihres Reliefs, d. h. ihrer verticalen Gliederung.

§. 13. Vergleicht man die Oberflächengestalt des Landes mit der, welche das ruhige, nicht bewegte Meer darbietet, so erhält man die Begriffe von ebenem und unebenem Lande (Ebene und Berg); vergleicht man die verschiedenen Theile der Landoberfläche aber nach dem Maaße ihrer Erhebung über das Niveau des Meeres, so erhält man die Begriffe von Tief- und Hochland. Die ebeneren Theile der Erdoberfläche sind häufig Tiefländer, die unebenen entsprechen gleichfalls häufig den Hochländern, doch sind Ebenen und Tiefländer eben so wenig synonyme Bezeichnungen wie Berge und Hochländer. Daher bedarf es zur Charakteristik der Oberfläche des Festlandes eben so wohl einer Schilderung ihrer Gestalt als einer Angabe ihrer absoluten Höhe, d. h. ihrer Erhebung über den Meeresspiegel, von welchem aus alle Erhöhungen der Erdoberfläche gemessen werden, weil derselbe nicht nur die ebenste, sondern auch die tiefste, dem Erdmittelpunkte nächste Fläche der Erdoberfläche ist, und daher umfaßt die Lehre von der verticalen Configuration des Erdraumes eben sowohl die Orographie (Beschreibung der Höhen) wie die Hypsometrie (die Höhenmessung).

§. 14. Die Ebenen nehmen einen weit beträchtlicheren Theil der Erdoberfläche ein als die Gebirge, zeigen aber gegen einander in ihrem Charakter große Verschieden-

heiten. In Bezug auf ihre absolute Höhe zerfallen die Ebenen im Allgemeinen in zwei Classen, in Tiefebenen (Niederungen, Tiefländer) und in Hochebenen (Plateaux, Tafelländer). Der Begriff von Hochebene (Plateau) ist ein durchaus relativer, und ganz unfruchtbar für die Wissenschaft wäre es, das Minimum der Höhe bestimmen zu wollen, welches einer Ebene zukommen muß, um als Plateau bezeichnet zu werden. Die niedrigsten Ebenen eines Continents sind Plateaux in Vergleich mit dem Meeresniveau, da aber dem allgemeinen Sprachgebrauche nach der Ausdruck Plateau (table-land) nur für Bodenanschwellungen gebraucht wird, welche auf die Rauheit des Klima's merklich einwirken, so beschränkt man mit Recht die Bezeichnung von Hochebene auf bedeutende Gesammterhebungen größerer geschlossener Erdräume, d. h. bedeutend in Bezug auf deren allgemeines Relief. Aus eben dem Grunde ist es auch bedenklich nach der absoluten Höhe bestimmte, für die ganze Erdoberfläche maaßgebende Ordnungen von Plateaux anzunehmen, da unter verschiedenen Breiten und in Gegenden, deren allgemeines Relief verschieden ist, Plateaux von gleicher absoluten Höhe (von gleicher Ordnung) nicht gleiches geographisches Interesse haben. Indeß ist es wohl passend, die Benennung von Tafelland (table-land) nur auf die relativ höchsten Gesammterhebungen eines größeren Erdraums zu beschränken, und ebenso darf man zur allgemeinen Bezeichnung die Gesammterhebungen wohl ihrer absoluten Höhe nach in 2 Hauptclassen eintheilen, in solche, deren absolute Höhe 4000 Fuß und darüber erreicht, und in die, welche unter 4000 Fuß zurückbleiben. Darnach hat Europa keine Hochebene erster Classe. Man unterscheidet auch Hochebenen ersten und zweiten Ranges, und nennt diejenigen Hochebenen ersten Ranges, welche in der verticalen Configuration eines größeren Erdraumes vorherrschend sind und demselben den vorherrschenden Charakter des Plateaus ertheilen, wie z. B. die Hochebenen in Afrika, in Iran, in Spanien, wogegen die Hochebenen zweiten Ranges diejenigen sind, welche nur einen geringeren Theil des Hochlandes eines Erdraumes ausmachen und nur Glieder desselben sind, wie z. B. die Hochebenen von Mexiko, Quito, des Hämus, Siebenbürgens, welche innerhalb eines größern Gebirgssystems liegen, oder die von Brasilien, Abyssinien, Gallizien, Bayern, Lothringen, welche sich mit dem Rücken an eine Hochebene ersten Ranges oder an ein den Hauptcharakter des Hochlandes bedingendes Gebirgssystem anlehnen. Indeß sind auch diese Unterschiede nur relative. Zur Vergleichung der absoluten Höhe der Hochebenen in verschiedenen Gegenden der Erde kann die folgende Uebersicht der am zuverlässigsten bestimmten Erhebungen dienen.

Hochebene	mittlere Höhe in rheinländ. Fuß.	Hochebene	mittlere Höhe in rheinländ. Fuß.
der Auvergne	1080	von Abyssinien (Tzana=S.)	5930
von Bayern	1615	„ Südafrika (Oranje=Rep.)	6210
„ Spanien	2170	„ Abyssinien (Arum)	6890
„ Mysore	2860	„ Mexiko	7260
„ Caracas	2980	„ Quito	9250
der Gobi	4160	des Titicaca=Sees	12460.
von Popayan	5590		

§. 15. Die Tiefebenen sinken zuweilen bis unter das Niveau des Meers hinab. Dies zeigt sich im Kleinen bei den Niederungen Hollands, an den Küsten von Schleswig, bei den Natronseen in Aegypten, am großartigsten aber in der großen Einsenkung des Erdbodens West=Asiens, in welcher der niedrigste Theil, die Oberfläche des Caspischen Meeres und des Aral=Sees nahe 80 Fuß unter der Oberfläche des Oceans (76′ unter dem Niveau des Schwarzen Meers) liegen. Der Charakter der Tiefebenen in den verschiedenen Theilen der Erdoberfläche wird jedoch weniger durch ihre verschiedene absolute Höhe bestimmt als durch die Verschiedenheit ihres Bodens und durch ihre Lage in Bezug auf geographische Breite und auf die größere und geringere Entfernung vom Weltmeere. Geognostische Beschaffenheit und Klima sind es vornehmlich, welche den großen Ebenen in den verschiedenen Erdstrichen die eigenthümliche Physiognomie ertheilen, welche die Erdkunde durch Aufnahme der Benennungen, mit welchen

die Bewohner der verschiedenen Erdstriche ihre Ebenen bezeichnen, anzudeuten versucht. Die Haiden des nördlichen Europa's, die Steppen Süd-Rußlands, West- und Nord-Asiens, die Wüsten des nördlichen Afrika's, die Prairien Nordamerika's und die Llanos und Pampas von Südamerika, alles dieses sind weit ausgedehnte Ebenen, welche ihrer Meereshöhe nach zwar wenig verschieden, ihren physischen Verhältnissen nach und in Bezug auf Culturfähigkeit aber durchaus individualisirt sind, weil ihre geognostische und klimatische Constitution von vorherrschendem Einfluß auf ihren Charakter ist. — Der Uebergang von der Hochebene zur Tiefebene wird oft durch Stufen, Terrassen, vermittelt, welche man Hochebenen niederen Ranges nennen kann und welche, je nachdem sie der Zahl und der Ausdehnung nach geringer oder größer sind, den Abfall, die Ränder der Hochebene ersten Ranges mehr oder minder hervortretend und steil als Randgebirge erscheinen lassen. Diese Hochebenen niederen Ranges sind häufig an ihren Rändern gebirgsartig erhoben und bilden die oft weit ausgedehnten Stufenländer, Formen der Erdoberfläche, welche namentlich in Afrika charakteristisch ausgeprägt sind, aber überall im Uebergange des Hochlandes zum Tieflande mehr oder minder deutlich sich nachweisen lassen und geographisch von höchster Bedeutung sind, indem erst die Erkenntniß dieses Verhältnisses, welche wir C. Ritter verdanken, richtigere Aufschlüsse gegeben hat über vielfache physische und historische Entwicklungs-Zustände auf der Erde, die vorher unverständlich oder unbeachtet geblieben (vgl. z. B. §. 34).

§. 16. Diejenigen Hochländer der Erde, welche nicht wie die Plateaux geschlossene Gesammterhebungen darstellen, sondern eine mehr oder weniger mannigfaltige und deutliche verticale Gliederung zeigen, sind die Gebirge. Dem gewöhnlichen, in beschränkter sinnlicher Anschauung der Erdoberfläche begründeten Sprachgebrauche zufolge bezeichnet man mit dem Namen von Bergen alle diejenigen Erhöhungen der Erdoberfläche, welche als solche von einem tieferen Standpunkte wahrgenommen werden, und ebenso versteht man unter dem Namen von Gebirge jede Ansammlung von solchen über irgend einen tieferen Theil der Erdoberfläche hervorragenden Erhöhungen. Die wissenschaftliche Betrachtung der Erdoberfläche beschränkt aber sowohl den Begriff der Berge wie den des Gebirgs, indem sie ein Theil der Hochländer der Erde (die Gesammterhebungen, welche dem gewöhnlichen Sprachgebrauche nach auch im Gegensatz zu den niedrigeren Theilen Berge genannt werden) unter den Begriff der Plateaux als eine besondere Classe der Erhebungen ausscheidet, und unter Gebirge diejenigen vertical gegliederten Hochländer der Erde versteht, in denen sich die einzelnen Theile, die Berge, zum Ganzen verhalten, wie ein Glied zum gemeinsamen Stamme. Darnach ist ein Gebirge, allgemein ausgedrückt, eine Summe nach einer gewissen Ordnung, nach gewissen Gesetzen und mit bestimmter Begrenzung zusammengruppirter Berge (vgl. §. 17). Diese wissenschaftliche Definition war erst die Frucht genauerer geognostischen Forschungen über die Zusammensetzung und die Entstehung der Gebirge, und ebenso verdankt die Erdkunde der Geognosie und deren Aufschlüssen über die Zusammensetzung der Erdrinde zum wesentlichen Theil die Mittel zu einer naturgemäßen Eintheilung der Gebirge. Der beschränkteren Anschauung der Gebirge auf der Erde läßt bei denselben zunächst das Maaß der anscheinenden Erhebung der einzelnen hervorragenden Berge und darauf die Längenerstreckung des Gebirgs von größtem Interesse erscheinen, und deshalb faßte die Erdbeschreibung zuerst auch diese beiden Verhältnisse bei den Gebirgen, die Höhe ihrer ausgezeichnetsten Berge und die horizontale Anordnung der Berge in Bergzügen und Bergketten allein näher ins Auge. Von dem Bedürfniß geleitet, diese Verhältnisse unter ordnende Gesichtspunkte zu bringen, bildete die frühere Erdbeschreibung auch nach und nach eine Theorie der Vertheilung und des Zusammenhanges der Gebirgszüge auf der Erde aus, welche consequent zu der Lehre führte, daß die Gebirge gleichsam als das Gerippe des großen Erd-Individuums zu betrachten seyen, daß sie gleichsam das Gezimmer der Erde, ihr Knochengerüste bildeten, auf welches gestützt erst die übrigen Theile des Erdkörpers ihre Ausbildung erlangt hätten. Zufolge dieser Lehre von der Vertheilung und dem Zusammenhange der Gebirge der Erde, laufen alle Gebirge des Festlandes von einigen Punkten der Erdoberfläche aus, welche Haupt-

Gebirgsknoten genannt und als die höchsten Punkte der Erdoberfläche betrachtet werden, von welchen die Quellen der größesten Ströme herabfließen. Die Strahlen eines jeden Haupt-Vereinigungspunktes, der aus einer Menge innig verwachsener Berge gebildet wird, treffen in ihren Enden zusammen und bilden auf diese Weise nicht allein in den einzelnen Continenten, sondern auch über die ganze Erde hin innig zusammenhängende Gebirgszüge, indem sie auch quer durch die Meere hin mit einander durch untermeerische Höhenzüge, die sich hie und da auch an der Oberfläche durch Inseln und Untiefen zu erkennen geben, in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Als Haupt-Vereinigungspunkt für alle Gebirgszüge der Erde wurde ein Central-Gebirgsknoten in das Innere von Asien gesetzt und für die anderen Erdtheile mehrere diesem mehr oder weniger untergeordnete besondere Gebirgsknoten angenommen, so daß auf Afrika ein, auf Amerika zwei, auf Europa zwei Haupt-Gebirgsknoten kamen. Diese Ansicht von Gebirgssystemen, welche vornehmlich von Buache und Buffon auf geistreiche Weise und mit großem Aufwande von geographischen Beobachtungen gestützt, vorgetragen wurde, blieb lange Zeit in der Geographie herrschend, und selbst bis in die neuesten Zeiten zeigt sich in vielen geographischen Lehrbüchern eine Hinneigung zu derselben, die auch deren Erwähnung hier nöthig machte. Wissenschaftlich überwunden wurde diese naturwidrige Theorie jedoch schon lange, besonders als Al. v. Humboldt und Carl Ritter, durch die Lehren der Geognosie über die Zusammensetzung und Entstehung der Gebirge geleitet, den geognostischen vom innern Bau hergeleiteten Begriff des Gebirges auf den rein geographischen übertrugen. Darnach entscheidet wesentlich auch der innere Bau der verschiedenen Glieder eines Gebirges, ob dieselben als zu einem Körper gehörig und ein Gebirgssystem ausmachend zu betrachten sind. Die Geognosie lehrt, daß die Gebirge Theile der Erdrinde sind, welche durch innere Kräfte gehoben worden. Sie zeigt auch, daß die verschiedenen Gebirge der Erde nicht gleichzeitig, sondern zu verschiedenen Zeiten erhoben sind, und indem sie aus der geognostischen Constitution der Gebirge ein relatives Alter der verschiedenen Gebirge bestimmt, unterscheidet sie darnach verschiedene Hauptepochen der Erhebung, welche sie auch in der verschiedenen Richtung der Gebirgsketten nachzuweisen und darnach bestimmte Systeme von Gebirgen zu unterscheiden bestrebt ist. Diese rein geologische Classification der Gebirgssysteme eignet sich jedoch, selbst wenn sie auch fester begründet wäre, als bis jetzt geschehen, nicht für die Erdkunde, wenn gleich die neueren geologischen Forschungen gezeigt haben, daß die innere Zusammensetzung der Erdrinde zur Beurtheilung ihrer Oberflächen-Verhältnisse, mit denen die Erdkunde es vornehmlich zu thun hat, von größter Bedeutung ist. Demnach der Geologie die fernere Untersuchung über den Zusammenhang der Richtung der Gebirgsketten mit dem relativen Alter ihrer Erhebung überlassend, benutzt die Erdkunde nur diejenigen der geognostischen Forschung zu verdankenden wohlbegründeten Lehren über die Anordnung und die Configuration der Gebirge, welche die für die orographische Betrachtung der Gebirge wesentlichen Gesichtspunkte klarer vorzuführen im Stande sind. Darnach erkennt die Erdkunde im Allgemeinen in der Vertheilung der Gebirge über die Erde eine gewisse, für die horizontale und verticale Configuration der einzeln Erdräume einflußreiche Anordnung der Gebirge. Sie unterscheidet aber, obgleich auch hier von Gebirgsketten die Rede ist, doch ganz verschieden von der vorhin erwähnten Idee eines Gezimmers der Erde, nur bestimmte deutlich hervortretende Hauptrichtungen in den Gebirgen der verschiedenen Erdräume, welche als das Resultat der mit der geognostischen Constitution der Erdrinde in innigem Zusammenhange stehenden Erhebung der Gebirge und als die Ursache der jedem Erdraume eigenthümlich zukommenden horizontalen Gliederung von hervorragender Wichtigkeit sind. Die Nachweisung und Charakteristik dieser Hauptrichtungen der Erhebungen für die einzelnen Erdtheile muß der specielleren geographischen Betrachtung derselben aufbehalten bleiben, doch muß hier im Allgemeinen schon angedeutet werden, daß man in der Anordnung der Gebirge zwei Hauptrichtungen unterscheiden kann, je nachdem sie mehr oder weniger genau der Richtung eines Meridians (N.—S.) oder der eines Parallels mit dem Aequator (O.—W.) folgen, oder, wie die Wissen-

schaft sich ausdrückt, nord-süd oder ost-west streichen. Die ersteren nennt man Meridian-Ketten, die anderen Parallel-Ketten. Eben so muß hier schon darauf aufmerksam gemacht werden, daß zwischen dem Alten und Neuen Continente in diesen Hauptrichtungen der Gebirgsketten, wie auch in der Vertheilung des Tief- und Hochlandes im Allgemeinen ein merkwürdiger Gegensatz herrscht, der sowohl in Bezug auf die Configuration der Continente wie auf die Verbreitung der organischen Geschöpfe in denselben von Wichtigkeit ist. In Amerika ist die Meridianrichtung der Gebirgsketten durchaus die herrschende. Ein einziges Gebirgssystem, die Kette der Andes, vereinigt in Amerika auf einer schmalen Zone von 2200 geogr. Meilen Länge alle Berge dieses Welttheils, welche über 1400 Toisen Höhe haben. In der Alten Welt (in Asien und Europa) dagegen herrschen die Parallel-Ketten vor. Allein auch die längste der Gebirgsketten der Alten Welt (das System der Parallel-Ketten Altai, Thian-schan, Kuenlun und Himalaya im Inneren Asiens) erreicht nur die halbe Ausdehnung der Andes von Süd-Amerika (560 geogr. Meilen). Diese Massenerhebung ist auch viel weniger einfach als die der Andes von Amerika, und außerdem liegen in Asien außerhalb der Parallel-Ketten, und zum Theil weit entfernt davon viele der verhältnißmäßig hohen Berge dieses Continents, gleich wie in Europa auch im weiten Abstande von den vorherrschenden Parallelgebirgsketten, denen der Alpen und Pyrenäen, Gipfel von 1500 bis 1800 Tois. Höhe vorkommen. In dieser Beziehung hat also Amerika einen weit einfacheren Bau als Europa und Asien. Zwar besteht sowohl in Amerika wie in Asien und Europa in der Lage der Hauptgebirgsketten die Uebereinstimmung, daß diese in allen dreien Erdtheilen nicht centrale sind, sondern den Küsten zunächst liegen, welche denjenigen gegenüberstehen, nach welchen hin sich die ausgedehntesten Flächen erstrecken, allein diese Gleichförmigkeit der Lage hebt den Einfluß der Richtung dieser Hauptketten nicht auf. Indem nämlich die Hauptgebirgsketten Asiens und Europas Parallelketten sind, bilden sie eine Scheide des Klimas, der Productionen und der geschichtlichen Verbindungen zwischen dem Nord und Süd dieser Welttheile, während die Meridianketten Amerikas auf alle diese Verhältnisse ohne Einfluß bleiben und einen so allmählichen Uebergang von Nord nach Süd (in der Richtung der Meridiane) gestatten, daß, im Ganzen und Großen betrachtet, in der Neuen Welt sich die Contraste in Klima, Productionen und geschichtlicher Entwickelung mehr durch die Configurationen der Oberfläche nach dem Maaße der Erhebung (also im Fortschreiten von Ost nach West) bedingt zeigen als durch den astronomischen Gegensatz zwischen Nord und Süd. Das Vorherrschen der Meridianketten und die Abwesenheit der Parallelketten in Amerika ist nämlich die Ursache, daß in diesem Welttheile auch die Ebenen ihre größte Ausdehnung in der Richtung der Meridiane (von Nord nach Süd) haben. Die großen Ebenen Nordamerikas breiten sich, ununterbrochen von Gebirgszügen, vom nordöstlichen Theile Mexiko's bis zum Polarmeer aus, sie berühren im Norden den Polarkreis und reichen im Süden bis zum Wendekreis, und man muß diese ungeheure Ausdehnung von Nord nach Süd durchlaufen um aus der Region der Tropengewächse bis in die des ewigen Schnees zu gelangen, während man diesen Contrast in einer Reise von wenigen Tagen bemerken kann, wenn man von Ost nach West, von den Küsten der Südsee aus die Andes von Quito übersteigt. Aehnliche Verhältnisse bieten die Ebenen von Süd-Amerika dar. Die Pampas von Buenos-Ayres tragen an ihrer nördlichen Extremität Palmen, während die südliche einen großen Theil des Jahres hindurch mit Schnee und Eis bedeckt bleibt. In Asien und Europa dagegen fällt die größte Ausdehnung der großen Ebenen gleich der der Hauptgebirgsketten in die Richtung der Parallele. Die großen zusammenhängenden Ebenen des nördlichen Europas nehmen über die Hälfte des ganzen Flächeninhalts des Erdtheils ein. Ihre mittlere Ausdehnung von Nord nach Süd beträgt kaum ein Drittheil der ganzen Meridionalausdehnung dieses Continents, während sie in der Richtung von West nach Ost denselben in seiner größten Breite durchziehen. Die Steppen Sibiriens übertreffen die Prairien Nord-Amerika's dem Flächeninhalt nach mehr als dreimal, während diese aber sich vom Wendekreise bis zum Polarkreise, in O. nach W. durch zwei Gebirgszüge, die Alleghanys und Rocky

Mountains begrenzt, erstrecken, dehnt sich das ungeheure sibirische Tiefland ununterbrochen von W. nach O. durch den ganzen Erdtheil vom Ural bis zum Ochotzkischen Meer aus, und wird dagegen der Ausdehnung von Nord nach Süd nach auf eine verhältnißmäßig schmale Zone durch das im Süden vorliegende, den Parallelen gleichlaufende Hochland beschränkt, so daß dadurch das sibirische Tiefland (obgleich es im Westen des Erdtheils in einer schmalen Zone durch die Weideländer der Kirghisen weiter südwärts vordringt) doch einen gemeinsamen individuellen Charakter erhält, den eines großen Polarlandes, das als solches abgesondert von der Individualität des Erdtheils (vom Orient) für sich darsteht. Es fehlt hier die Verbindung, der allmähliche Uebergang von Nord zu Süd, wie in den von Nord nach Süd offen sich ausdehnenden Ebenen Nordamerika's, und ähnlich tritt überall in der Alten Welt als Folge der vorherrschenden Parallel-Erhebungen der Gegensatz zwischen Nord und Süd sowohl in physischer wie in geschichtlicher Beziehung dem Raume nach viel bedeutender hervor als in der Neuen Welt, wo der vorherrschenden horizontalen Ausdehnung gemäß „die meteorologischen Phänomene wie die Erscheinungen des Lebens, ohne selbst die Menschenracen davon auszunehmen, sich mehr mit einander zu vermischen und sich über weite Räume in der Richtung der Meridiane zu verbreiten streben."

§. 17. Dem Maaße der absoluten Höhe nach theilt man im Allgemeinen wohl die Gebirge ein in Alpengebirge, Mittelgebirge und niedrige Gebirge. Alpengebirge nennt man diejenigen, deren absolute Höhe wenigstens 6000 Fuß erreicht, unter Mittelgebirge kann man diejenigen zusammenfassen, die sich zwischen 4000 bis 6000 Fuß über der Meeresfläche halten, und niedrige Gebirge heißen demnach diejenigen, welche unter 4000 Höhe zurückbleiben, aber doch wenigstens noch bis zu 1000 Fuß sich erheben. Die einzelnen bergartigen Erhebungen, welche nicht 1000 Fuß erreichen, nennt man Hügel, Höhen, und darnach heißt ein unebener Landstrich, in welchem nur solche Erhebungen vorkommen, nicht mehr ein Gebirge, sondern ein Hügelland, welches sich auch gewöhnlich durch die geognostisch weniger gesonderte innere Beschaffenheit seiner Erhebungen von dem eigentlichen Gebirgslande unterscheidet. — Der verschiedenen Gruppirung der einzelnen Gebirgsglieder (Berge) eines Gebirges zufolge unterscheidet man bei demselben zwei Hauptclassen, nämlich Massengebirge und Kettengebirge. Erstere sind solche den Gesammterhebungen näher stehende Gruppen von Erhebungen, die mehr oder weniger symmetrisch um einen gemeinsamen Mittelpunkt zusammengehäuft sind; Kettengebirge dagegen diejenigen, in welchen in der Anordnung der Erhebungen eine Achse entschieden vorherrscht, die dadurch die Längenachse (die Längendimension) des Gebirgs wird. Diese Kettengebirge bestehen meistens nicht aus einer Kette, sondern aus mehreren, aus Ketten, welche neben einander hinlaufen, d. h. Parallelketten bilden, eine Erscheinung, die mit der Emporhebung dieser Gebirge aus einer Spalte in engster Beziehung steht.

§. 18. Um in die Kenntniß des Baues eines bestimmten Gebirgsganzen tiefer einzudringen muß man in demselben gewisse allen selbstständigen Gebirgen zukommende Theile unterscheiden, deren gegenseitiges Verhältniß den eigentlichen Charakter eines Gebirgs bestimmt. Es sind dies der Kamm, die Abhänge, die Gipfel und die Pässe. — Der Kamm eines Gebirges ist diejenige Linie in seinem Inneren, in deren Verlauf die Erhebung des Gebirgs am bedeutendsten ist. Von dem Kamme eines Gebirgs laufen die höchsten Quellen der Gewässer nach entgegengesetzten Richtungen, so daß der Kamm in dem Gebirge eine Wasserscheide bildet; doch sind bei weitem nicht immer die Wasserscheiden Gebirgskämme. Die Art und Weise wie sich der Kamm eines Gebirges mehr oder weniger hervortretend und einfach darstellt ist von entschiedenem Einfluß auf den ganzen Charakter des Gebirges. Es giebt Gebirge mit sehr hoch hervorragendem, durch die ganze Ausdehnung des Gebirges leicht zu verfolgendem Kamm. Dergleichen Gebirge sind z. B. die Pyrenäen, wo der Kamm als die große Wasserscheide des Gebirgs so auffallend und einfach hervortritt, daß man die politische Grenze zwischen Frankreich und Spanien nach dem Tractat von 1660 genau durch den Lauf der Hauptwasserscheide in diesem Gebirge bestimmen konnte. Ferner der

Thüringer Wald, in welchem der Kamm als ein schmaler Rücken, welcher Thüringen von Franken scheidet, ununterbrochen von S.O. nach N.W. laufend, 10 Meilen lang durch den unter dem Namen des Rennsteiges bekannten Weg bezeichnet wird. Dies einfachste Verhältniß, wo ein Hauptkamm, wie in den genannten Gebirgen, sich vor den anderen an Höhe und Ausdauer auffallend auszeichnet, ist jedoch bei weitem das seltenste. In Gebirgen, die aus mehreren Parallelketten bestehen, finden sich oft mehrere Ketten gleich hoch, so daß kein Hauptkamm da ist, so z. B. in den Alpen die beiden Parallelketten zu beiden Seiten des Rhonethals im Wallis, oder wo dies nicht der Fall ist, wechselt die Höhe der verschiedenen Gebirgskämme im Verlauf derselben unter einander ab, so daß man, um den Hauptkamm zu bezeichnen, von der einen Kette zu der anderen überspringen muß. Dieses Verhältniß scheint das häufigste zu seyn und es zeigt sich namentlich in den großen Hauptgebirgsketten der Alpen und der Anden. Nach der mehr oder weniger ausgezeichneten Gestalt der Gebirgskämme erhalten dieselben besondere Namen. Als Gebirgskämme bezeichnet man im gewöhnlichen Sprachgebrauche nur diejenigen, welche schmal und scharf bezeichnet sind, so daß man bei Ueberschreitung derselben sie sogleich als den Scheitel des Gebirgs erkennt, weil man, nachdem man auf der einen Seite des Gebirgs in die Höhe gestiegen ist, sogleich an der anderen sichtbar hinabschreiten kann. Ist der Kamm breiter und flach verrundet, so nennt man ihn gewöhnlich den Rücken des Gebirges. Oft zeichnet sich aber der Kamm eines Gebirges im orographischen Sinne nicht einmal als ein Rücken aus, so daß er erst nach genauen hypsometrischen Untersuchungen zu erkennen ist. In diesem Falle scheint dann die Wasserscheide oft in einer Ebene zu liegen, namentlich da, wo die Erhebungen sich mehr in die Form von Gesammterhebungen (Hochebenen, Plateaux) darstellen. Indeß kann man auch hier noch immer von einem Kamme im geographischen Sinne sprechen, es ist auch hier die Linie, in deren Verlaufe die Erhebung des Bodens am bedeutendsten ist, der Kamm bildet auch hier die Hauptwasserscheide, obgleich er durchaus nicht in der Gestalt eines Gebirgszuges hervortritt. Sehr schmale, felsige, zackige Kämme werden Gräthe oder Grathe genannt, weniger scharf hervortretende, mehr verrundete sind die sogenannten Eggen.

§. 19. Die Gebirgsabhänge sind die Flächen, welche von dem Kamme der Gebirge bis zu ihrem Fuße fortsetzen. Der Grad ihrer Neigung gegen die Horizontalebene bestimmt ihre Steilheit. Die größere oder geringere Steilheit der Abhänge ist von großem Einfluß auf das Aussehen der Gebirge. Sehr steile Abhänge lassen die Erhebung eines Gebirges vergrößert erscheinen, vorzüglich dann, wenn man, wie oft geschieht, nur das letzte Erheben des Kammes als den Abhang eines Gebirgs betrachtet, während darunter die Abfälle desselben von seinem Kamme bis zu seinem Fuße, der Grundfläche, auf welcher sich das Gebirge erhebt, verstanden werden müssen. Die Abhänge eines Gebirges sind sehr selten regelmäßig, d. h. sie nähern sich sehr selten der regelmäßigen Form einer geneigten Fläche. Gewöhnlich verflächen sie sich mehr gegen den Fuß des Gebirgs und nehmen gegen den Kamm hin eine größere Neigung an. Nach dem gewöhnlichen Augenmaaß erscheinen die Abhänge der Berge durch optische Täuschung viel steiler als sie in Wirklichkeit sind, namentlich von einem erhöheten Standpunkte aus betrachtet. Abhänge von 37° Neigung gehören schon zu den steilsten, die zu Fuß beinahe unzugänglich sind, wenn der Boden nackter Felsen oder zu fester Rasen ist, als daß man Staffeln eingraben könnte. Ein Abhang von 42° ist die geneigteste Fläche, die man zu Fuß in einem sandigen oder mit vulkanischen Aschen bedeckten Erdreiche ersteigen kann. Die Abhänge der steilsten Berge, die der Kegel der Vulkane nämlich, haben eine mittlere Neigung von 35° bis 40°. Die steilsten Partien dieser Kegel sind von 40° bis 42°. In der Regel sind auch die Abhänge auf den beiden entgegengesetzten Seiten einer Gebirgskette nicht gleich geneigt. Man hat die Regel aufstellen wollen, daß die Gebirge, welche von N. nach S. streichen, die Meridianketten, ihren steileren Abhang an der Westseite, und diejenigen, welche von O. nach W. streichen, die Parallelketten, ihn auf der Südseite hätten; allein obgleich in der Natur mehr Beispiele für diese Ansicht zu sprechen scheinen als dagegen,

so läßt sich dafür doch kein theoretischer Stützpunkt und Grund angeben. Dagegen ist in der Natur und der Entstehungsart der Gebirge begründet, daß in denjenigen Gebirgen, welche aus mehreren Parallelketten bestehen, die secundären Ketten ihre steilsten Abhänge nach innen, nach der Centralkette hin haben.

§. 20. Die Gipfel der Gebirge sind die isolirten Erhebungen einzelner Theile über die allgemeine Masse des Gebirgs, die schon aus der Ferne erscheinen und auf den Charakter des Gebirgs durch ihre Form und ihre Vertheilung von besonderem Einfluß sind. Die Form der Gipfel hängt vorzüglich ab von der Beschaffenheit des Gesteins, aus dem sie gebildet sind. Die Natur des Gesteins bedingt die Form, in so fern es leichter oder schwerer verwittert oder mehr oder weniger bestimmt und leicht nach verschiedenen Richtungen sich absondert. Daher geschichtete leicht verwitternde Gesteine, wie z. B. die Sandsteine, als Gipfel von Bergen gerundet und wenig auffallend erscheinen. Härtere, der Verwitterung mehr widerstehende, nicht krystallinische Gebirgsarten, wie z. B. die Porphyre, bleiben dagegen schroff stehen und bilden seltsame Formen. In der Form eines Theils eines Ellipsoides, mit gewölbter Oberfläche, erscheinen gewöhnlich die Berge, welche durch das Emporsteigen eines Gesteins in feurig flüssiger Form an einzelnen Punkten gebildet sind, wie z. B. die isolirt stehenden Berge aus basalt=, trachyt= und granitartigen Gesteinen. Von Einfluß auf die Gestalt der Gipfel ist auch ihre größere oder geringere Erhebung. Bei größerer Erhebung finden sich bei den geschichteten Gebirgsarten die Schichten gewöhnlich auch mehr aufgerichtet als horizontal liegend, wodurch ihre Form ausgezeichneter wird. Dazu kommt, daß in größeren Höhen der zerstörende Einfluß der Atmosphäre auf die Gesteine größer ist, weshalb sehr hohe Gipfel, da bei größerer Erhebung die durch Verwitterung abgelösten Theile auch leichter in tiefere Regionen, z. B. durch Wasserstürze, hinabgeführt werden, sehr häufig durch die Verwitterung weniger abgerundet als zugespitzt und ausgezackt erscheinen. Solche schroffe Gipfel, die als Zacken erscheinen, nennt man Pics, Hörner, dents, aiguilles, Kogel. Die stumpferen Höhen unserer Gebirge heißen Kopf, Koppe, Kuppe, so namentlich bei den Basaltbergen Deutschlands. — Eine eigenthümliche Gestalt haben meistens die Gipfel der Vulkane, nämlich die eines Kegels, und als abgestumpfte Kegel (Puys in der Auvergne) erscheinen gewöhnlich die erloschenen Vulkane. Wo diese Form in Gebirgen auftritt, giebt sie denselben ein ganz eigenthümliches Aussehen, wie überhaupt die Vulkane in einem Gebirgssystem oft mehr als zufällige, der gesetzmäßigen Gliederung des Gebirgs mehr oder weniger fremdartige Erscheinungen anzusehen sind. Nächst der Gestalt der Gipfel eines Gebirgs ist ihre Vertheilung in demselben für dessen Charakter von Wichtigkeit. In der Regel binden die Gipfel sich an den Kamm des Gebirges, so daß sie auf demselben die Spitzen bilden. Dies ist z. B. der Fall mit den Gipfeln in dem größten Theil der Alpen, in den südlichen Andes=Ketten, den Karpathen. Oft jedoch liegen die höchsten Spitzen eines Gebirges außerhalb seiner Kammlinie, so daß sie als abgetrennte Gebirgsglieder neben dem Hauptrücken des Gebirgs hervortreten. Dies ist z. B. in den Alpen der Fall mit dem Montblanc und mit dem Ortler. Am auffallendsten erscheint dies in den Pyrenäen, die einen so auffallend hervorstehenden Kamm haben, mit dem aber die hohen Gipfel des Mont Perdu und der Maladetta gar nicht in Verbindung stehen, sondern nach Spanien zu außerhalb dieses Kammes liegen. Nicht selten kommen die Gipfel auch in einem Halbkreis gruppirt am Rande tiefer Thäler vor, so liegen in den Alpen z. B. die sieben Gipfel des Monte Rosa an den Rändern des circusartigen Thales von Macugnaga. In den Pyrenäen wiederholt sich dies oft, und hier heißen diese Kesselthäler Oules (von ola, Topf).

§. 21. Die Gebirgspässe (Joche, Furken, Cols, Ports, Puertos) sind die tieferen Erniedrigungen der Gebirgsmassen an einzelnen Stellen, welche sich als mehr oder weniger scharfe Quereinschnitte (Einsattlungen) darstellen. Auf den Charten werden die Pässe gewöhnlich irrig als leichtere Uebergänge über den übrigens gleich hohen Kamm dargestellt, während die Pässe große Thäler sind, die den Kamm quer durchschneiden und in der Regel weit durch das ganze Gebirge gehen, durch Mittel= und

Nebenkämme, sich mit dem Gebirge hebend und senkend. Der Scheitelpunkt des Bergpasses, heißt die Scheideck. Die Pässe sind namentlich auch geschichtlich von großer Wichtigkeit als Uebergangsstraßen über die Gebirge, denn von der Höhe der Pässe hängt die größere oder geringere Leichtigkeit der Verbindungen zwischen den entgegengesetzten Abdachungen des Gebirges weit mehr ab als von der Erhebung der Gipfel der Gebirge, mit welcher die Höhe der Pässe nicht bei allen Gebirgen in gleichem Verhältniß steht. Genauere Untersuchungen über das Höhenverhältniß zwischen den Kämmen, Pässen und Gipfeln eines Gebirges zeigen, daß im Allgemeinen in jedem Gebirge die mittlere Höhe der Pässe abhängig ist von der mittleren Höhe der Kämme, wogegen das Verhältniß der mittleren Höhe des Kammes eines Gebirges zu der Höhe seiner Gipfel dasjenige ist, welches dem Gebirge einen eigenthümlichen Charakter ertheilt, so daß dieser sich auf einfache in der Natur begründete Weise durch das Verhältniß der Kammeshöhe zu der der Gipfel, in Zahlenwerthen ausgedrückt, anschaulich machen läßt. Die folgende Tabelle kann die berührten Verhältnisse für einige der bekannteren Gebirge veranschaulichen, obgleich die angegebenen Zahlenwerthe für die mittlere Höhe der Kämme und Pässe nur aus einer verhältnißmäßig noch geringen Zahl von Messungen abgeleitet werden konnten und obgleich statt der mittleren Höhe der Gipfel, wie die genaue Darstellung es erforderte, die absolute Höhe des höchsten bekannten Gipfels in jedem Gebirge zur Vergleichung gebraucht werden mußte, weil bisher kein größeres Gebirge seiner ganzen Gliederung nach hypsometrisch bekannt ist.

	Mittlere Höhe der Pässe. Toisen.	Mittlere Höhe des Kamms. Toisen.	Höchster Gipfel. Toisen.	Verhältniß zwischen Kamm u. Gipfel.
Pyrenäen	1217	1250	1787	1 : 1,4.
Alpen	1178	1200	2462	1 : 2.
Andes	1819	1850	3941	1 : 2,1.
Venezuela-Kette	. . . . .	750	1350	1 : 1,8.
Alleghanis	. . . . .	560	1040	1 : 1,8.
Kaukasus	. . . . .	1330	2783	1 : 2.
Himalaya	2432	2450	4390	1 : 1,8.

Diese Tabelle ist trotz ihrer vorhin hervorgehobenen Mängel doch geeignet zu beweisen, daß das Verhältniß der Höhe des Kammes zu der der Gipfel die Physiognomie der Gebirge vornehmlich charakterisirt und daß es die von der Erhebung der Kämme abhängige Höhe der Pässe ist, welche die Zugänglichkeit oder die Geschlossenheit der Gebirge für den Verkehr bestimmt. Vergleicht man nur die Alpen und die Pyrenäen, so findet sich, daß der Kamm der letzteren keineswegs gegen den der ersteren zurücksteht, vielmehr ihn noch etwas übertrifft und daß es in den Alpen die größte Erhebung vieler seiner Gipfel ist, welches diesen, als Gebirge, den Vorrang vor den Pyrenäen ertheilt. Daher denn auch die verschiedenartige Physiognomie dieser beiden Gebirge und ihre verschiedenen Verhältnisse in Bezug auf den Verkehr zwischen den Ländern zu beiden Seiten ihrer Erhebung. Die Pyrenäen, obgleich als Gebirge an Höhe gegen die Alpen zurückstehend, stellen den Völkerverbindungen zwischen Frankreich und der iberischen Halbinsel wegen der höheren Lage ihrer Gebirgspässe mehr Schwierigkeiten entgegen als das höhere Alpengebirge dem zwischen Deutschland und Italien, weil die niedrigeren Pässe der Alpen dem Verkehr viel leichtere Straßen darbieten, und dies Verhältniß ist auf die Geschichte der Völker zu beiden Seiten der genannten Gebirge nicht ohne Einfluß geblieben. Die Pyrenäen bilden eine schärfere Völkerscheide als das viel großartigere Alpengebirge. Diese Tabelle ist auch geeignet, auf ein merkwürdiges Verhältniß zwischen den Kammhöhen der Hauptgebirgsketten in Europa, Asien und Amerika aufmerksam zu machen. Dieselben verhalten sich nämlich sehr nahe wie die Zahlen 10, 15, 20; d. h. der Kamm der Andes von Südamerika ist um die Hälfte der Höhe des Alpenkammes höher als dieser, der Kamm des Himalaya wieder um die Hälfte des Andeskammes höher als dieser und doppelt so hoch als der der

Alpen. Eben so ist es bemerkenswerth, daß die Gipfel der Pyrenäen gerade die mittlere Höhe des Kammes der südamerikanischen Anden, die der Alpen dagegen genau die mittlere Höhe des Kammes der Himalaya-Kette erreichen.

§. 22. Die höchsten Erhebungen auf der Erdoberfläche sind im Verhältniß des Durchmessers der Erdkugel nur sehr gering. Nur sehr wenige Berggipfel erreichen die absolute Höhe einer deutschen geogr. Meile, während der Aequatorial-Durchmesser der Erde beinahe 1719 geogr. Meilen beträgt, so daß ein Erdglobus, auf dem die höchsten Berge der Erde in der Höhe eines Zolls über der Meeresfläche erscheinen sollten, einen Durchmesser von fast 150 Fuß haben müßte. Deshalb ist es auch nothwendig, auf Relief-Erdkugeln und Relief-Charten die Erhebungen in vergrößertem Maaßstabe aufzutragen um sie zur Anschauung zu bringen. Gewöhnlich werden auf den Reliefcharten die verticalen Dimensionen gegen die horizontalen vierfach vergrößert dargestellt, was man wohl berücksichtigen muß, um durch Reliefcharten kein entstelltes Bild der Erdoberfläche sich einzuprägen. Die höchsten Erhebungen der Erdoberfläche finden sich nicht, wie man fast ein Jahrhundert lang angenommen hat, in Amerika, sondern in Asien, wo neuere Messungen mehrere Berge kennen gelehrt haben, welche sich über eine deutsche Meile hoch über die Meeresfläche erheben, während der Chimborazo in Amerika, der bis zum Jahre 1817 für den höchsten Berg der Erde galt, nicht die Höhe einer deutschen Meile erreicht, auch wie die neuern Messungen in den Bolivianischen und Chilenischen Anden gezeigt haben, nicht der höchste Berg der Neuen Welt ist. Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht der zuverlässigeren Messungen derjenigen Berge, welche den höchsten Berg Europa's, den Mont Blanc, an Höhe übertreffen.

	Toisen	Rheinl. Fuß.
Der Dhawalagiri im Himalaya (28° 40′ Br.)	4390	27262
„ Jawahir daselbst (30° 22′ Br.)	4026	24991
„ Nevado von Sorata in den bolivian. Anden (15° 30′ Br.)	3941	24473
„ Ilimani daselbst (16° 40′ Br.)	3785	23504
„ Vulkan von Aconcagua in den Anden von Chile . .	3596	22336
„ Chimborazo in den Anden von Quito	3350	20804
„ Elburz im Kaukasus	2783	17282
„ Popocatepetl, Vulkan auf dem Plateau von Mexiko . .	2771	17208
„ Mont Blanc in den europ. Alpen	2462	15289

Zur Vergleichung möge die Erhebung des höchsten Punktes im nördl. Deutschland dienen, die des Brockens, welcher 3901,48 han. Fuß oder 3630 rheinl. Fuß über der Nordsee liegt.

§. 23. Wie man in gewöhnlicher Sprachweise die Ebene dem Gebirge entgegensetzt, so stellt man auch im Allgemeinen den Particularerhebungen der festen Erdoberfläche, den Bergen, die Thäler als Gegensatz gegenüber. In diesem allgemeinsten Sinne des Wortes versteht man unter dem Namen der Thäler die Vertiefungen der festen Erdoberfläche, von welchen aus die Erhebungen, die Berge, als solche erkannt werden. Bei der wissenschaftlichen Betrachtung dieser Vertiefungen muß man jedoch diejenigen Senkungen des Bodens, welche größere Gebirgsganze von einander trennen, von denjenigen Thälern im engeren Sinne des Wortes scheiden, welche in einem selbstständigen Gebirge als Gegensatz seiner Erhebungen erscheinen und mit der eigenthümlichen Gliederung des Gebirges im engsten natürlichen Zusammenhange stehen. Faßt man die Thäler, ganz allgemein, als diejenigen durch verschiedenartige Ursachen hervorgebrachten Einfurchungen des Bodens auf, welche die Erhebungen auf der Erdoberfläche von einander trennen, so kann man die Thäler im Allgemeinen in Haupt- und Nebenthäler eintheilen. Hauptthäler sind dann diejenigen, welche größere Gebirgsmassen von einander scheiden, während die Nebenthäler in das Hauptthal münden und sich in das Innere der Gebirge verzweigen. Bei den Hauptthälern unterscheidet man auch Hauptthäler erster, zweiter, dritter Ordnung, je nachdem wirklich größere Gebirgsmassen von wesentlich verschiedenem Charakter oder nur einzelne bedeutendere oder unbedeutendere Theile größerer Gebirge durch dieselben geschieden werden. Nach dieser Betrachtungs-

weise ist z. B. das Thal der Donau als ein Hauptthal erster Ordnung ausgezeichnet. Dies Thal der Donau scheidet überall Gebirgsmassen, die ihrer Natur nach durchaus von einander getrennt werden müssen. In der Nähe des Bodensees trennt das Donauthal die Alpen von dem ganz verschiedenen Jura, weiter östlich scheidet dasselbe die Alpen von dem Böhmerwald, und endlich die Karpathen von den Alpen, welche südlicher fortlaufen. Dies Verhältniß wiederholt sich im Thale der Garonne, welches die Pyrenäen von den Gebirgen des südlichen Frankreichs scheidet, die nicht zu den Pyrenäen gehören; ferner im Thale des Po, durch welches die Alpen und die Apenninen geschieden werden. Dagegen ist das ausgezeichnete Thal unseres Rheins nur ein Hauptthal zweiter Ordnung. In der Schweiz scheidet es nur größere Ketten eines Gebirgssystems von einander, darauf durchschneidet es bei Schaffhausen den Jura, weiterhin scheidet es den Schwarzwald von den Vogesen, welche zu einem und demselben Gebirgssysteme gehören, und unterhalb Mainz endlich bildet das Rheinthal von Bingen bis Bonn nur einen tiefen schmalen Einschnitt in eine zusammengehörige Gebirgsmasse, die man unter dem gemeinsamen Namen des Rheinischen Schiefergebirgs begreift. Ebenso ist das Thal der Elbe nur ein Haupttheil 2ter Ordnung, indem es das Erzgebirge durchschneidet, wogegen das Thal der Oder wieder als ein Hauptthal 1ter Ordnung zu betrachten wäre, weil die Oder in ihren oberen Theilen die Karpathen von den Sudeten trennt und weiter unterwärts an dem Nordrande der letzteren bis nördlich vom Riesengebirge sich hinzieht. Schon aus dieser Betrachtung geht hervor, daß diese Eintheilung der Thäler mehr eine künstliche als eine naturgemäße ist, und dies zeigt sich noch deutlicher bei den weiteren Unterabtheilungen der Thäler in Haupt- und Nebenthäler. Wenn man unter Nebenthälern solche versteht, welche sich in Hauptthäler münden und sich in die Gebirge verzweigen, so wird man in vielen Fällen zwar den Charakter eines Thales leicht bestimmen können, wo man diese Verhältnisse mehr nach dem ersten oberflächlichen Anscheine, wie die gewöhnlichen Charten ihn darbieten, als nach gründlicher Beobachtung der natürlichen Verhältnisse auffaßt. Man braucht nur ein paar Thäler genauer zu betrachten, um sich zu überzeugen, daß es in vielen Fällen etwas Relatives ist, ob man ein Thal als Haupt- oder Nebenthal betrachten will, wenn man nämlich, wie diese Betrachtungsweise es thut, den Verlauf des Thals ganz nach dem Laufe des Flusses, der dasselbe in seinen meisten Theilen durchströmt, bestimmt und somit Thal, als Vertiefung der Erdoberfläche, und Flußthal immer als eins und dasselbe betrachtet, was nicht geschehen darf, wie weiterhin die Betrachtung des Laufs der fließenden Gewässer auf der Erdoberfläche noch deutlicher zeigen wird (§. 34). Deshalb kann die bisher betrachtete Classification der Thäler auch nur so lange ausreichen, als es nur darauf ankommt, ein ganz allgemeines Bild der verticalen Configuration der Erdoberfläche zu geben. Eine naturgemäße Classification und Schilderung der Thäler muß dagegen nothwendig auf den inneren Bau der Gebirge, welche sie trennen oder durchfurchen, Rücksicht nehmen, da der Charakter der Thäler gleich wie die Hauptrichtung der Gebirgsketten und die Gliederung der Gebirgssysteme von der inneren Anordnung und Richtung der Schichten, dem Streichen derselben, bedingt wird. Demnach hängt auch die Gestaltung der Thäler zunächst besonders von dem Verhältniß ihrer Richtung zu der Streichungslinie der Gebirge und der einzelnen Gebirgstheile ab, und daraus ergiebt sich die naturgemäße Eintheilung der Thäler in zwei Hauptclassen, in Längen- und Querthäler. Längenthäler sind diejenigen, deren Richtung mit derjenigen der Schichten und der Auflagerungsflächen der Gebirgsgesteine übereinstimmt; Querthäler diejenigen, deren Richtung mit der Streichungslinie der Schichten nicht gleichlaufend ist, sondern dieselbe unter mehr oder minder scharfem Winkel durchschneidet. Diese Unterscheidung, welche überall mit Leichtigkeit erkannt werden kann, ist auch deshalb wichtig, weil die Entstehung dieser beiden Hauptarten der Thäler ganz verschiedenartig gedacht werden muß. Die Längenthäler müssen mit der Erhebung der Gebirge entstanden seyn, die Entstehung der Querthäler dagegen muß von ganz anderen Verhältnissen abhängig gedacht werden, und ihrer verschiedenen Entstehungsart wegen besitzen sie auch eine viel verschiedenartigere Gestalt als die im Ganzen einförmigeren

Längenthäler. Die letzteren, im Zustande vollkommener Ausbildung, erscheinen gewöhnlich als weite offene Vertiefungen, welche eine gleichmäßig vertheilte Neigung ihrer Grundfläche haben. Ihre Abhänge werden in der Regel sanft und ziemlich gleichförmig geneigt erscheinen und das Bild der Ruhe darbieten. Doch zeigen sich in letzterer Beziehung auch mancherlei Abweichungen. Im Allgemeinen zwar laufen alle ausgezeichneteren Längenthäler zwischen Parallelketten hin, aber auch bei diesen kommen verschiedene Beziehungen auf die Schichtungen der parallelen Gebirgsketten vor. Man kann drei Hauptfälle unterscheiden. 1) Es fallen die Schichten der Abhänge auf beiden Seiten gleichförmig dem Thale zu und vereinigen sich da muldenförmig, dies ist das einfachste Verhältniß. 2) Es fallen die Schichten bei den beiden Ketten nach der entgegengesetzten Seite ab, so daß widersinnige Abhänge gegen das Thal entstehen. 3) Bei dem einen Abhange fallen die Schichten dem Thalgrunde zu, auf der anderen Seite aber neigen sie sich vom Thalgrunde abwärts, so daß von den beiden Thalgehängen der erstere eine gleichsinnige, der zweite eine widersinnige Neigung hat. Die Thäler der ersten Art nennt man Muldenthäler, sie sind ausgezeichnet durch gleichförmige, gewöhnlich sanfte Neigung der Thalwände gegen das Thal, die auch da, wo sie wegen steiler Schichtenneigung stärker abfallen, doch in der Regel eine zusammenhängende Ebene bilden. Die Thäler der zweiten Art bilden eine eigentliche Spalte, weshalb man sie Spaltenthäler nennen kann, ihre Abhänge werden in der Regel sehr steil und mehr oder minder mauer= oder treppenförmig seyn, weil sie durch Zerreißen entstanden und die dadurch entblößten verschiedenen Schichten der Verwitterung mehr oder weniger ausgesetzt sind. Die dritte Art der Längenthäler nennt man Scheidungsthäler, weil sie gewöhnlich, auf dem Wechsel zweier Gebirgsgebilde eingeschnitten, verschiedenartige Gebirgsarten scheiden. Von ihren beiden Thalwänden ist in der Regel der eine, der vom Thalgrunde abwärts fallende, jäher und rauher als der andere. — Die Mulden= und Scheidungs=Thäler sind bei weitem die häufigsten, die Spalten=Thäler eigentlich nur mehr Ausnahmen. Im nördlichen Deutschland ist ein ausgezeichnetes Muldenthal das der Leine von Göttingen bis Einbeck etwa drei deutsche Meilen lang. Auf beiden Seiten hat dies Muldenthal ausgezeichnete Muschelkalkberge, deren Schichten gegen die Leine gleichförmig abfallen. Ebenso das Thal der Oberweser von Münden bis Carlshafen. Es läuft zwischen zwei parallelen Gebirgsketten, dem Rheinhardswald und dem Bramwald, beide aus Schichten von buntem Sandstein zusammengesetzt, die sich gegen die Weser neigen. Den Charakter eines Scheidungs=Thales dagegen bietet das Weserthal von Hörter bis Rinteln dar. Am ausgezeichnetsten aber zeigt sich diese Form der Scheidungsthäler in den Alpen. So z. B. beim Rhone=Thal im Wallis vom Ursprung bis nach Martinach. Sein südliches Gehänge bildet die hohe Kette der Walliser Alpen, aus Gebirgsarten des sogenannten Urgebirgs bestehend, auf der Nordseite dagegen läuft die Kette des Berner Oberlandes hin, aus Kalksteingebirge bestehend, welches (regelmäßig nach N. W. fallend) auf den älteren Gebirgsmassen den Walliser Alpen aufliegt.

Die zweite Hauptclasse der Thäler sind die Querthäler. Sie unterscheiden sich charakteristisch dadurch von den Längenthälern, daß sie Lücken in der Fortsetzung der Gebirge bilden und die Gebirgsketten auf die mannigfaltigste Weise durchschneiden, während die Längenthäler den Gebirgen parallel laufen. Daher sind für die Querthäler ungleichförmige und jähe Abhänge charakteristisch. Die Neigung der Grundfläche, die bei den Längenthälern meist sehr gleichförmig ist, zeigt sich in den Querthälern immer ungleichförmig, höckerig. Daher sind sie die wahre Heimath der Wasserfälle, alle bedeutenden Katarakte liegen in Querthälern. Wenn aber der Boden der Querthäler sehr ungleichförmig geneigt ist, so zeigt sich darin doch eine gewisse Gesetzmäßigkeit. Bei näherer Untersuchung findet man die Neigung sich stufenförmig darstellend. Streckenweise findet man sanfter geneigte Bodenfläche, dann mehrere Stufen, darauf wieder auf längerer Erstreckung sanftere Neigung und so ferner. Mit dieser Bildung der Grundfläche des Thals ist es verbunden, daß, wo die Neigung sanft ist, das Thal sich erweitert, während bei den steileren Abstufungen die Thalwände nahe zusammentreten.

Diese mit der Entstehung der Querthäler in nahem Zusammenhange stehende Gestaltung ist von bedeutendstem Einflusse auf den Lauf der fließenden Gewässer in diesen Thälern. Wenn ein Längenthal in ein Querthal übergeht, was namentlich bei den Scheidungsthälern häufig der Fall ist, so geschieht das immer mit einer plötzlichen Wendung, bei welcher der Charakter des Thals auf einem male ganz verändert wird, indem nämlich dieser Uebergang nur durch eine Durchbrechung eines der Thalgehänge des Längenthals geschehen kann. Dies zeigt sich z. B. im Weserthal bei Vlotho, wo dasselbe sich fast rechtwinklich wendend die auf seiner rechten Seite liegende nördliche Jurakalkkette durchbricht und nachdem es von Vlotho bis Münden den Charakter eines Querthales angenommen, durch die Porta Westphalica in die norddeutsche Ebene eintritt. Eben so bei dem Rheinthal, wo es bei Bingen von einem Längenthal in ein Querthal übergeht. Ausgezeichnet aber zeigt sich der verschiedenartige Charakter der Längen= und Querthäler in den salzburger Alpen bei dem Thale der Salzach und seinen Nebenthälern. Das obere Thal der Salzach ist ein ausgezeichnetes Scheidethal, welches unter dem Namen des Pinzgaues sich von W. nach O. von seinem Ursprunge bis nach Werfen hinzieht, im Norden von den hohen salzburgischen Kalkalpen, der Kette des Watzmann, im Süden von der aus Urgebirge bestehenden Kette der salzburger Tauern eingefaßt. Von dieser hohen Kette ziehen sich rechtwinklich gegen das Längenthal der Salzach eine Menge ausgezeichneter Querthäler hinab, unter denen das von Gastein, das Rauristhal, das Fuschthal und das Thal von Caprun die bekanntesten sind. Alle diese Querthäler sind merkwürdig symmetrisch gestaltet. Die Wildbäche, welche in denselben herabfließen, die sogenannten Achen, ergießen sich alle durch enge Gebirgsspalten in das weite Thal der Salzach. Bei dem Gasteinerthal ist diese Mündungskluft berühmt unter dem Namen der Klam, eine Querspalte im schwarzen Kalkstein, aus welcher der Gießbach schäumend mit einem Fall von ungefähr 500 Fuß herunter stürzt. Verfolgt man durch diese enge Kluft, welche von dem Flusse ihrer ganzen Breite nach eingenommen wird, das Thal aufwärts, so tritt man bald in eine weit ausgedehnte Thalfläche, ein Thal etwa 5 Stunden lang und in der Mitte eine Meile breit, in welchem der reizend gelegene Marktflecken Hofgastein (2697 Par. Fuß über dem Meere). Am oberen Ende dieses Thales treten die Bergwände wieder schroff zusammen zu einer engen Kluft, in der das Wildbad Gastein liegt, und aus welcher die Ach wieder als ein brausender Wasserfall hervorstürzt. Diese Thalenge führt mit einem Ansteigen von 800 Fuß wiederum in eine weite offene Fläche, das Thal von Böckstein (3456′ üb. d. M.), welches im Süden geschlossen ist von einem der Hauptgipfel der Tauernkette, dem 8224 Par. Fuß hohen Rathhausberge, an welchem die Ach mehr als 1000 Fuß hoch von ihren Quellen herabstürzt. — Dieselben Erscheinungen zeigen sich in allen den übrigen genannten Seitenthälern des Pinzgaues. Ganz analog verhalten sich alle ausgezeichneteren Querthäler, namentlich auch die der Pyrenäen=Kette, wo die unter dem Namen von oules oder houles bekannten Circus=Thäler ausgezeichnete Thalweitungen in Querthälern sind, aus denen die Wildbäche durch Thalengen hervorbrechen, zuweilen in Wasserstürzen von 6—800 Fuß Höhe. Diese Gesetzmäßigkeit in der Abwechslung der Thalweitungen und Thalengen in den Querthälern giebt, zugleich mit der geognostischen Untersuchung der Weitungen, interessanten Aufschluß über die Entstehung der Querthäler und deren allmähliche Ausbildung. Die Weitungen der Querthäler zeigen nämlich ganz den Charakter von Becken ehemaliger Gebirgsseen. Ihr Boden besteht regelmäßig aus horizontalen Schichten von Sand, Schlamm und Geröll, wie sie nur aus einem stehenden Gewässer abgesetzt werden können, zuweilen findet man an den Thalwänden dieser Weitungen noch Spuren von den Einwirkungen des ehemaligen hohen Wasserstandes und in vielen kommen noch gegenwärtig Gebirgsseen vor. So liegen die Gebirgsseen der Schweiz alle in solchen Weitungen der Querthäler, wie z. B. der Bodensee, der Vierwaldstädtersee. Man zählt auf der nördlichen Seite der Alpen an sechzig solcher Gebirgsseen in den Weitungen der Querthäler. Auf der Südseite der Alpen gehören hieher u. a. der Lago di Como, L. maggiore, L. di Garda. Diese Gebirgsseen sind alle von steilen Felsufern einge=

faßt und in der Regel besitzen sie auch eine sehr ansehnliche Tiefe; viele derselben sind um ein bedeutendes tiefer als die Nordsee zwischen Schottland und Norwegen, die größte Tiefe des Bodensees übertrifft die der Ostsee sogar um mehr als das Sechsfache. — Die gegenwärtigen Weitungen der Querthäler, welche ehemals vom Wasser bedeckt waren, konnten nur wie durch einen Durchbruch entwässert werden. Die Durchbrechung des dem Abflusse entgegenstehenden Dammes konnte entweder geschehen durch die Gewalt des bis zum Ueberlaufen angesammelten Wassers oder durch eine gewaltsame plötzliche Zerreißung, hervorgebracht durch Erderschütterungen. Die Natur der Thal-Engungen und Klüfte, welche in den Querthälern die Weitungen verbinden und die durch diese Durchbrechungen entstanden sind, sprechen dafür, daß beide Ursachen, die Gewalt des Wassers und gewaltsame Zerreißungen, vereinigt und mehr oder weniger gleichmäßig die Bildung der Querthäler veranlaßt haben, indem durch sie die früher abgeschlossenen Seebecken in Verbindung mit einander gebracht wurden. Es sind also die Weitungen und die Verengungen der Querthäler nicht gleichzeitig gebildet. Jene sind ursprünglich als Lücken in dem Zusammenhange der Gebirgsschichten zu denken, als Einstürze der Gebirgsketten, die bei ihrer Erhebung da entstanden, wo die Unterstützung weniger vollkommen war, sie sind gewissermaaßen nichts anders als großartige Erdfälle. Diese Lücken wurden nun allmählich mit Wasser angefüllt, und so entstanden abgeschlossene Seebecken. Durch spätere Erschütterung und durch Ueberlaufen stürzte das Wasser in ein tiefer gelegenes Becken hinein und so ferner. Auf diese Weise sind wahrscheinlich die Querthäler mit ihrem gegenwärtigen Charakter entstanden, nicht auf einmal, sondern indem die fortgesetzte Wirkung des Wassers nach Durchbrechung der Querdämme allmählich eine gleichmäßiger geneigte zusammenhängende Thalsohle herstellte, weshalb man die meisten Querthäler, die, in denen die Grundfläche noch so ungleichförmig ist, daß das darin fließende Wasser in den Engen Katarakte bildet, als noch in der Entwicklung und Ausbildung begriffene Thäler betrachten kann. Diese Ansichten sind auch von besondrer Wichtigkeit für die Charakteristik und die Geschichte der Flußentwicklungen, und für die Vertheilung des fließenden Wassers auf der Erdoberfläche.

§. 24. Betrachtet man die Vertheilung von Hoch- und Tiefland bei den einzelnen Continenten, so ergiebt sich in derselben, wie in dem Maaße der einzelnen Erhebungen, die größte Verschiedenheit, von welcher neben der horizontalen und verticalen Gliederung ebenfalls der individuelle Charakter der einzelnen Continente abhängt. Wir haben in den §§. 17 und 21 gesehen, daß die höchsten Erhebungen Asiens die von Europa um das Doppelte übertreffen, daß in Asien und Europa in der Richtung der Hauptgebirgsketten die der Parallelen vorherrscht, während in der Neuen Welt bei denselben die Meridian-Richtung bei weitem das Uebergewicht hat, und daß darnach auch die geographische Stellung der großen Tiefländer in der Alten und Neuen Welt eine verschiedene ist. Bei weitem gleichmäßiger stellt sich das Verhältniß zwischen den verschiedenen Continenten dar, wenn man sie in ihrer mittleren Erhebung über der Meeresfläche vergleicht, d. h. wenn man die Anzahl von Toisen oder Meters berechnet, um welche die Oberfläche des Continents erhöht würde, wenn man das Volumen der Gebirgsketten und Plateaux gleichmäßig auf die Tiefländer vertheilte. Nach den Untersuchungen Al. v. Humboldt's, würde die mittlere Höhe Europas 105 Toisen, die von Asien 180 T., die der Neuen Welt 146 T. betragen. Nord-Amerika für sich betrachtet hat eine mittlere Höhe von 117 und Süd-Amerika eine von 177 Toisen. Für Afrika fehlen die nöthigen Daten, doch ist es nach der Kenntniß, die man von der verticalen Configuration Afrikas besitzt, sehr wahrscheinlich, daß die mittlere Höhe des afrikanischen Continents der Art ist, daß man, ohne daß es nöthig wäre darauf Rücksicht zu nehmen, aus der Vergleichung der eben angegebenen Zahlenwerthe mit hinreichender Sicherheit schließen darf, daß die mittlere Höhe aller continentalen Länder über dem Spiegel des Oceans ungefähr 158 Toisen beträgt und daß in den nördlichen Regionen des festen Landes das Gewicht der Emporhebungen verhältnißmäßig gering ist. Mit entschiedener Gewißheit geht aber wohl aus den obigen Zahlen hervor, daß die mittlere Höhe der Continente über dem Meeresniveau kleiner ist als die mittlere Senkung

des Meeresbodens unter der Oberfläche des Meeres, d. h. als die mittlere Tiefe der Weltmeere.

§. 25. Den Gegensatz des Festen, des Landes, an der Erdoberfläche bildet das tropfbare Flüssige, das Wasser. Das Wasser auf der Erde erscheint angesammelt in großer Masse in den großen Vertiefungen der Erdoberfläche, in den Meeresbecken, als Meer und in kleinerer Menge vorkommend auf dem festen Lande als Quellen, Bäche, Flüsse und Landseen. Nirgends auf der Erde erscheint das Wasser in vollkommener Reinheit, selbst das der reinsten Quelle ist mit fremdartigen Bestandtheilen, Salzen und Gasen, gemischt. Doch unterscheidet sich im Allgemeinen das auf dem festen Lande vorkommende Wasser von dem in den großen Meeresbecken angesammelten durch größere Reinheit, weshalb man jenes auch im Allgemeinen als Süßwasser dem Salzwasser des Meers gegenüberstellt.

§. 26. Die große Ansammlung von Wasser, welches, in einer zusammenhängenden Masse, beinahe drei Viertheile der gesammten Erdoberfläche bedeckt (s. §. 6 u. 7), bezeichnet man mit dem allgemeinen Ausdruck des Meers, Weltmeers, Oceans. Das Weltmeer erscheint an der Erdoberfläche als eine zusammenhängende Fläche von Wasser, welches die daraus hervortauchenden festen Theile der Erdoberfläche von allen Seiten umfließt, so daß das Festland in dem Ocean nur Inseln bildet, zwei große Inseln, die Alte und die Neue Welt, und eine unzählige Menge von kleineren Inseln von der verschiedensten Größe, unter denen Neu-Holland die größte. Alle Busen, Baien und Binnenmeere sind nur abgesonderte, nicht getrennte Glieder des Oceans. Erst die maritimen Entdeckungen der letztern drei Jahrhunderte haben den allgemeinen Zusammenhang der Meere und damit die Wichtigkeit des Oceans als allgemeine Weltstraße dargethan, und so die lang verbreitete Ansicht des Ptolemäus widerlegt, nach welcher die einzelnen Meere, durch Dämme von einander geschieden, abgeschlossene Meeresbecken bildeten, eine Hypothese, welche ohne die entgegenstehende Autorität des Strabo die Entdeckung der Neuen Welt und die des Seeweges nach Ostindien noch um lange Zeit hätte hinausschieben können. Wegen des allgemeinen Zusammenhanges der Meere muß auch die Eintheilung des Weltmeeres in verschiedene Meere mit besonderen Namen immer eine mehr oder weniger conventionelle bleiben. Die meisten Geographen nehmen die folgende Eintheilung in fünf Hauptabtheilungen an.

1) Der Atlantische Ocean, der einerseits die Westküsten der Alten Welt vom Nord-Cap bis zum Cap der Guten Hoffnung und andrerseits die Ostküste des neuen Continentes vom Cap Hoorn im Süden bis zur Baffins-Bay im Norden bespült. Das Atlantische Meer erscheint wie ein von N. nach S. laufendes, langes, verhältnißmäßig schmales Längenthal mit hervorragenden und einspringenden Winkeln, welche sich gegenseitig entsprechen, so daß Amerika sich dem Festlande der Alten Welt auf drei Punkten um weniger als 450 geogr. Meilen nähert, nämlich zwischen Norwegen und der Ostküste von Grönland, zwischen dem nordwestlichen Vorgebirge von Irland und den Küsten von Labrador und zwischen Afrika und Brasilien.

2) Der Stille Ocean oder die Südsee. Die Grenzen dieses Meers sind, im Westen: Neu-Holland, Neu-Guinea, Gilolo, die Philippinen und die Ostküsten von Asien, im Norden die Behrings-Straße mit den daran stoßenden Küsten Asiens und Amerikas, im Osten die Westküsten von Amerika bis zum Cap Hoorn. Dieses Meer wird auch der große Ocean genannt, wie auch der Name Magellanischer Ocean dafür vorgeschlagen ist. Am passendsten jedoch behält man dafür den, auch von den seefahrenden Nationen vorzugsweise gebrauchten Namen des Südmeers oder der Südsee (Mar do Sul, South-Sea) bei, denjenigen Namen, der diesem Ocean von dem ersten Europäer, welcher ihn erblickte (Vasco Nuñez de Balboa, am 25. Septbr. 1513), beigelegt wurde, weil Balboa, die Landenge von Darien von N. nach S. übersteigend, den neu entdeckten Ocean gegen Süden ausgebreitet liegen sah. In diesem Meere findet die größte Annäherung zwischen dem Alten und dem Neuen Continente in der unwirthlichen Zone des 65ten Breitengrades statt, und von hier an gegen Süden entfernen sich die Küsten der beiden Continente immer weiter von einander, so daß schon

unter dem 30ten Breitengrade das chinesische Küstenland um 123 Längengrade von der Küste Alt-Californiens, d. h. dreimal so weit als Afrika von Süd-Amerika entfernt ist.

Anmerk. Der franz. Hydrograph Fleurieu, der zuerst eine allgemeine Beschreibung und Eintheilung des Weltmeers vom wissenschaftlichen Standpunkte aus unternahm, führte zuerst den Namen Grand Océan ein, faßte darunter jedoch den ganzen Theil des Weltmeers, welcher im Osten von den Westküsten Amerikas, im Westen von den Ostküsten des Continents von Asien und Afrika begrenzt wird, zusammen. Auf diese Weise betrachtete er den großen Indischen Archipel so wie Neuholland nur als Inselgruppen dieses Großen Oceans und das indische Meer als einen großen Busen desselben, indem er bei seiner Eintheilung des nicht innerhalb der Polarzone liegenden Theiles des Weltmeeres nur die beiden großen Erdvesten der Alten und der Neuen Welt als Grenzen berücksichtigte. Dies zu theoretische Verfahren, welches gleich wie die etwas willkürlichen Veränderungen in der geographischen Nomenclatur der ausgezeichneten Arbeiten Fleurieu's durch die damaligen Zeitumstände bedingt wurde, ist nur bei den französischen Hydrographen in Ansehn geblieben, die neueren hydrographischen Arbeiten anderer Männer, welche übrigens alle mehr oder weniger auf die Fleurieu's fußen, haben in der Eintheilung des Weltmeers dessen Begriff des Großen Oceans aufgegeben, und deshalb ist es auch nur consequent, wenn man den von Fleurieu eingeführten Namen des Großen Oceans aus der Wissenschaft wieder entfernt. Die Uebertragung dieses Namens auf die Südsee, wie man sie vorzüglich in deutschen Geographien findet, vermehrt nur ganz unnützerweise die Zahl der geographischen Synonymen, da nicht zu erwarten, daß die vornehmsten seefahrenden Nationen die einmal in Gebrauch genommenen und historisch wie geographisch weit mehr gerechtfertigten Namen der Südsee oder des Stillen Oceans für diese neue Benennung aufgeben werden.

3) Der Indische Ocean, im Süden des asiatischen Continents, wird begrenzt im Westen von Afrika und Arabien, im Norden von Asien, im Osten von den West- und Nordküsten Neu-Hollands, Neu-Guinea, Gilolo, der Molukken, Philippinen und Formosa, dergestalt, daß die Gewässer westlich von Neu-Guinea, den Molukken, den Philippinen und Formosa zu diesem Ocean gerechnet werden.

Diese drei Oceane stehen in ihren südlichen Theilen mit einander in offener Verbindung, so daß im Süden den Südspitzen von Amerika, Neu-Holland und Afrika auch nicht einmal eine durch einen Zug von Inseln zu bezeichnende imaginäre Linie als Grenzlinie angegeben werden kann wie im Norden von Neu-Holland zwischen der Südsee und dem Indischen Ocean. Eben so wenig findet sich für die Südgrenze dieser drei Oceane eine natürliche Grenze angedeutet. Deshalb betrachtet man als Südgrenze derselben den südlichen Polarkreis ($66^1/_2°$ S. Br.) und nimmt als Grenzlinie zwischen dem Atlantischen Ocean und der Südsee im Süden von Amerika den Meridian des Cap Hoorn bis zum Polarkreis an, gleichwie man den Meridian des Cap Leeuwin von Neu-Holland als Grenzlinie zwischen der Südsee und dem Indischen Ocean, und den Meridian des Caps der guten Hoffnung als die Begrenzung des Indischen Oceans gegen den Atlantischen im Süden dieses Vorgebirges betrachtet. Eben so nimmt man als nördliche Grenze des nach Norden offenen Atlantischen Oceans den nördlichen Polarkreis an. Darnach umfassen die drei genannten Oceane den gesammten innerhalb der gemäßigten und tropischen Zonen gelegenen Theil des Weltmeeres, welcher einen Oberflächengehalt von ungefähr 6300000 Quadratmeilen hat.

4) Zu beiden Seiten, im Norden und Süden, dieser so abgegrenzten Wassermassen bleiben nun noch die Theile des Weltmeers übrig, welche innerhalb der kalten Zone liegen. Man nennt sie die Polarmeere oder, wegen der Ansammlung des Eises, welches sich in diesen beiden Regionen zu finden pflegt, Eismeere und zwar das, welches innerhalb der nördlichen Polarzone liegt, das nördliche oder arktische Eismeer und das der südlichen Polarzone das südliche oder antarktische Eismeer. Die Ausdehnung dieser Polarmeere ist nur sehr mangelhaft bekannt, und wenn man den Flächeninhalt des arktischen Polarmeeres, dessen südliche Landgrenzen uns nur auf der Seite der Alten Welt genauer bekannt sind, zu 200000 □ M., die des antarktischen zu 350000 □ M. angiebt, so geschieht dies in der Voraussetzung, daß der centrale Theil der beiden Polarregionen durch kein größeres Festland eingenommen werde, eine Voraussetzung die durchaus hypothetischer Natur ist, da man bisher nur an einzelnen Punkten bis über den 80ten Grad vorgedrungen ist und für die antarktische Polarregion sogar durch die neuesten Entdeckungen von Wilkes $^{1839}/_{40}$, Dumont d'Ur-

ville 1840 und Ross $^{1840}/_{41}$ der alte, seit Cook's Zeiten aber gänzlich aufgegebene, Glaube an einen antarktischen Continent wieder von Neuem belebt worden.

Es möge erlaubt seyn, gleich hier die wichtigen Ergebnisse dieser neuen Entdeckungsreisen im antarktischen Polarmeere kurz mitzutheilen. Wilkes, der Befehlshaber der ersten amerikanischen Expedition um die Welt, sah am 16. Jan. 1840, unter ungefähr 66° S. Br. und 158° östl. L. v. Greenw., eine von Ost nach West sich ausdehnende Eisküste, deren Ansehn ihm und seinen Offizieren die Ueberzeugung gab, daß sie die Küste eines Festlandes sey. Diese Ueberzeugung wurde befestigt im Verfolgen der Küste, die sich unter 66° 45′ S. als eine dunkle vulkanische mit Schnee bedeckte Felsenmasse bis zur Höhe von 3000′ erhob und nun den Commandeur veranlaßte ihr den Namen Antarctic Continent zu geben. Unerachtet der größten Gefahren und Mühseligkeiten, die furchtbare Stürme in diesen mit riesenhaften schwimmenden Eisinseln und Eisbergen besäeten Meere den Schiffen bereiteten, und die auch das Landen an der Küste unmöglich machten, verfolgte diese amerikanische Expedition dieselbe einen ganzen Monat lang gegen W. bis zu 97° 37′ östl. Länge (64° S.), wo die Küste sich plötzlich gegen Nord wendete, jedoch wegen der vorgelagerten Eismassen unnahbar blieb. Dies veranlaßte den Befehlshaber, da auch die zunehmenden Krankheiten auf dem Geschwader und die vorgerückte Jahrszeit eine Rückkehr rathsam machten, diesen antarktischen Streifzug abzubrechen, sich begnügend „mit der ihm gewordenen Ueberzeugung von der Existenz eines antarktischen Continents, dessen Nordküste sich über 70 Längengrade von O. — W. in der Region zwischen 65 — 70 Grad südl. Breite ausdehne und von welchem mehrere Punkte zu gewissen Epochen von den Eismassen befreit seyen.“ Obgleich die Existenz eines so ausgedehnten Südlandes, wie Wilkes hiernach annimmt, bezweifelt werden muß, indem ein Theil des Wilkes'schen antarktischen Continentes, bei genaueren, mehr begünstigten Untersuchungen, sich in eine Reihe einzelner Inseln oder schwimmender Eismassen aufgelöst hat, so bleibt dieser amerikanischen Expedition doch der Ruhm, den Irrthum des berühmtesten Seefahrers aller Nationen wegen der Nichtexistenz größerer Ländermassen in der südlichen Polarzone zuerst erschüttert zu haben, und dieser Ruhm kann auch dadurch nicht beeinträchtigt werden, daß in der That der berühmte britische Seefahrer, Sir James Clark Ross, der kühnste aller Forscher in der Polarzone, ein Jahr nach der Reise Wilkes', ungehindert den Theil des Meers durchsegelte, nach dem jener seinen antarktischen Continent ausdehnte. Denn abgesehen davon, daß Ross in seiner Entdeckung durch eine ihm von Wilkes mitgetheilte Charte (auf welcher dieser jedoch auch ohne besondere Bemerkung neben seinen wirklichen Entdeckungen das Land verzeichnet hatte, welches ein anderer amerikanischer Seefahrer in jenen Gegenden gesehen zu haben meinte) geleitet wurde, so verschwindet durch Ross's Reise doch nur das östlichste Ende des von Wilkes bezeichneten Continentes, und man kann sehr wohl diesen Theil des Wilkes'schen Landes aufgeben, ohne deshalb überhaupt an der Existenz des antarktischen Continents von Wilkes zweifeln zu müssen. Vielmehr scheint es sehr wahrscheinlich, daß die von Ross entdeckte Küste gerade die Ostküste desjenigen Festlandes sey, von dem Wilkes einen Theil der Nordküste gesehen. Indeß der britische Seefahrer war glücklicher als der amerikanische, indem es ihm vergönnt wurde, zuerst in diesen Regionen das Land nicht blos zu sehen, sondern auch zu betreten. Sir James Ross erblickte auf seiner antarktischen Expedition im J. 1841, nachdem er bis 70°41 S. Br. und 172°36 O. L. vorgedrungen, am 11. Januar in ungefähr 100 (engl.) Meilen Entfernung die Küste eines hohen Landes dessen schneebedeckte Pics sich zu der Höhe von 9000 bis 12000 Fuß erhoben. Am 12ten landet er auf einer Insel an dieser Küste unter 71°56 S. Br. und 171°7 östl. Länge, die ganz aus vulkanischen Gesteinen bestand, und nimmt von dem neu entdeckten Lande Besitz im Namen der Königin Victoria. Darauf verfolgt er die Küste dieses Landes, die von da gegen Süd lief, und am 22. Jan. erreichte er die Breite von 74° 15′, die höchste südl. Breite, welche bis dahin ein Seefahrer mit Ausnahme des Capt. James Weddell erreicht hatte. Ungeachtet contrairer Winde und ununterbrochner dicker Nebel und Schneegestöber dringt er längs der Küste gegen Süd vor und landet zum zweiten male auf einer kleinen gleichfalls vulkanischen Insel unter 76° 8′ südl. Breite. Am Morgen darauf entdeckt er einen bis zur Höhe von mehr als 12000′ sich erhebenden feuerspeienden Berg, welcher enorme Massen von Flammen und Rauch ausstieß. Dieser Vulkan unter 77° 52′ S. Br. und 167° östl. Länge gelegen erhielt nach einem der beiden Schiffe der Expedition den Namen Mount-Erebus, während ein anderer nah gelegener aber nicht in Thätigkeit befindlicher und nicht so hoch emporsteigender Vulkan Mount-Terror nach dem 2ten Schiffe der Expedition benannt wurde. Die Küste des Continents behielt ihre Richtung gegen Süden bei, und die Expedition beharrte in der Verfolgung derselben, bis sich ihr am Nachmittage desselben Tages eine Eisbarriere entgegenstellte, welche von einem Vorgebirge der Küste aus sich gegen O. S. O. hinzog. Diese ungeheuere 180′ hohe Eisbarriere überragte die höchsten Masten der Schiffe und verbarg also den Blicken der Seefahrer alle hinter derselben gelegenen Gegenstände. Der Capt. Ross verfolgte diese Eisküste gegen Osten bis zum 9. Febr. und fand sie über eine Strecke von mehr als 400 Meilen ausgedehnt. Im Verfolge des Hauptzweckes seiner Expedition, den magnetischen Pol zu erreichen, wendete Ross sich hierauf wieder gegen Westen, war jedoch nicht im Stande demselben unter 76° S. Br. sich weiter als bis auf ungefähr 160 e. M. (Cap Gauß) zu nähern. Eben so wenig gelingt es ihm aufs Neue an der entdeckten Küste zu landen um in der Nähe des entdeckten Vulkans zu überwintern, und somit mußte er sich damit begnügen, die Küste

des entdeckten Continents, dem er nach der Königin von England, den Namen Victoria-Land, gegeben, von 70° 40′ bis 78° 4′ südlicher Breite bestimmt zu haben, und nachdem er noch am 25. Febr. erkannt, daß diese Küste gegen Norden unter 70° 40′ Br. und 165° O. L. plötzlich endige, kehrt er auf einer Route, die ihn über die Stelle hinwegführte, wo auf der Charte des Commandeur Wilkes die Küste eines Festlands verzeichnet ist, nach Van-Diemens-Land von dieser viermonatlichen antarktischen Expedition, der kühnsten aller bisherigen Seeunternehmungen innerhalb der Polarzone, zurück, ohne einen Mann seiner Besatzung auf der Krankenliste gehabt zu haben! Fast gleichzeitig mit den Amerikanern und Briten und unabhängig von beiden entdeckten auch die Franzosen das Festland in diesen Polarregionen. Der berühmte Weltumsegler Dumont d'Urville, bekannter als Opfer französischen Leichtsinns auf der Paris-Versailler Eisenbahn als durch seine großen Verdienste um die Hydrographie der großen Oceane, welche er als Befehlshaber auf zwei Expeditionen um die Welt, in den Jahren von 1826—28 mit der Coquille zur Aufklärung des Schicksals der unglücklichen Expedition des La Pérouse und von 1837—1840 mit der Astrolabe und der Zelée durchforschte, entdeckte im Jahre 1840 von Van-Diemens-Land gegen Süden vordringend am 21. Januar in 66° 30′ S. Br. und 138° 21′ O. L. von Paris (140° 41′ O. Greenw.) die Küste eines fast genau von O. nach W. sich erstreckenden hohen Landes (übereinstimmend mit diesem Theil der Wilkes'schen Charte). Nachdem es noch an demselben Tage den Böten der Expedition gelungen, auf einem Felsen an der Küste zu landen und von anstehendem Gestein an derselben eine Quantität granitischer Felsarten an Bord zu bringen, gab der Befehlshaber, überzeugt, daß er die Küste eines Festlandes vor sich habe, demselben den Namen Terre Adélie. Heftige Stürme erlaubten der Expedition nur die Küste ungefähr 40 geogr. Meilen weit gegen West zu verfolgen. Doch erklärt der Befehlshaber sich fest überzeugt, daß dieselbe sich noch weit gegen West hinter einer Eismauer ausdehne, welche ihn verhinderte, sich derselben zu nähern, und deren weiteres Vorspringen gegen Norden ihn veranlaßte am 1. Februar eine Untersuchung aufzugeben, die ihrer Gefährlichkeit und Mühseligkeit wegen die Kräfte der schon sehr erschöpften Besatzung aufzureiben drohete und die beiden Schiffe jeden Augenblick der gänzlichen Zerstörung aussetzte.

Hält man nun die Nachrichten, welche die eben erwähnten drei Expeditionen uns über ihre antarktischen Reisen gebracht haben, gegen einander, so läßt sich wohl nicht bezweifeln, daß im Süden von Neu-Holland, fast genau unter dem Polarkreise, sich der Nordrand einer größeren Erhebung von Land befindet, welches entweder zusammenhängend als ein größerer Continent oder in getrennten Gliedern als ausgedehnte Inselgruppe aus dem Meere hervortaucht und theils den ungeheuern Eismassen, welche die von Norden in diese hohen Breiten vorgedrungenen Seefahrer gefunden, als Basis dient, theils die Bedingung gewährt für die Bildung der schwimmenden Eismassen, welche in größerer Entfernung von den anstehenden Eislagern den Zugang zu diesen antarktischen Lande bisher blockirt haben.

Nicht unwahrscheinlich findet sich eben so wie im Süden von Neu-Holland auch der Südspitze von Amerika gegenüber eine größere Masse von Land gelagert, welches in seinen nördlichsten Gliedern (den South Shetland-Inseln) noch bis über den südlichen Polarkreis gegen N. hervorragt. Die zwischen den 54 u. 70° W. von Paris als Palmer's, Graham's, Alexander's Land beschriebenen Ländermassen, die in den Jahren von 1819—1832 von Palmer, Biscoe und Bellingshausen entdeckt wurden, sind vielleicht Theile eines größeren Continents, dessen Nordküsten sich zwischen den genannten Längengraden in der mittleren Breite des Polarkreises ausdehnen, und der vielleicht über den Pol hinaus fortsetzt bis zu dem jenseits desselben gelegenen Theile des Polarkreises, wo Wilkes, Dumont d'Urville und Roß dann dessen gegenüberstehende Küsten entdeckt hätten, so daß demnach, darf man das 1831 von Biscoe gefundne Enderby's-Land und das von Roß entdeckte Victoria-Land als Theile dieses Continents ansehen, ein Südliches Polarland den größten Theil der antarktischen Polarzone einnähme. Merkwürdiger Weise würde dies so bestimmte Polarland fast ganz die Gestalt des großen fabelhaften Südlands haben, welches die Erdbeschreiber und die Weltcharten der drei letzten Jahrhunderte aus vermeintlichen theoretischen Gründen annahmen und welches erst seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts nach der zweiten Reise Cook's (1772—1775) aus unseren Weltcharten gestrichen worden. Indeß sind wir auch heute noch weit davon entfernt mit Sicherheit über das Daseyn eines solchen Süd-Polar-Landes etwas aussagen zu können, und nach den Schwierigkeiten, welche die Seefahrer bisher in diesen Regionen gefunden haben, zu urtheilen, wird es den Menschen mit den ihnen gegenwärtig zu Gebote stehenden Mitteln wohl nie gelingen mit Bestimmtheit die Frage nach der Ausdehnung des Festlandes innerhalb des antarktischen Polarkreises zu entscheiden.

§. 27. Bei weitem unvollkommener noch als unsere Kenntniß von der Ausdehnung des Meeres auf der Erde ist die von seiner Tiefe und von der Configuration des Meeresbodens. Aus theoretischen Gründen kann man zwar annehmen, daß die mittlere Tiefe der Weltmeere nicht völlig die mittlere Höhe der Continente und Inseln über seinem Niveau, welche ungefähr 1000 Fuß betragen möchte, erreicht, doch sind die vertikalen Verhältnisse des Meeresbodens gewiß eben so mannigfaltig wie die des trockenen Theiles der Erdoberfläche. Gewöhnlich nimmt man an, daß die Tiefe der großen Vertiefungen im Becken der Meere kleiner sey als die Höhe der Berge,

indem der Absatz der Flüsse und die Ueberreste der Meeresthiere, welche von den Strömungen fortgeführt werden, diese großen Vertiefungen mit der Zeit ausfüllen müssen. Diese Annahme ist jedoch dadurch widerlegt, daß Capt. James Ross auf seiner antarktischen Expedition im J. 1843 mittels eines Gewichts von 450 Pfund 900 engl. Meil. westlich von St. Helena eine Tiefe von 27600 engl. Fuß gemessen hat, die also die Höhe der höchsten Gipfel des Himalaya noch um 1000 Fuß übertrifft. Und mit dieser Tiefe von fast $1^1/_4$ geogr. Meile wurde noch nicht der Meeresgrund erreicht. Indeß haben wir noch zu wenig zuverlässige tiefe Lodungen, um darüber urtheilen zu können, um wieviel die mittlere Tiefe des Oceans die mittlere Höhe der Continente übertrifft. Vor Ross hat man durch Sondirungen durch die Lothleine nur sehr selten mehr als 1000 Meter Tiefe erreichen können. Sehr geschickte Seefahrer, wie Sabine, Beechey, haben allerdings mit dieser Tiefe im Atlantischen und Stillen Ocean an mehreren von den Küsten entfernteren Stellen den Meeresgrund nicht erreicht, doch ist diese Tiefe auch noch um mehr als 100 Meter geringer als die Höhe unseres Brockens, und wenn man erwägt, daß man mit den gewöhnlichen Lothleinen nur zum praktischen Gebrauch kaum hundert Faden zu messen pflegt, so kann der Umstand, daß in den großen Weltmeeren nur noch an den den Küsten benachbarten Stellen der Grund sondirt worden, den Glauben, daß die Tiefe des Meeres die Höhe des über das Niveau desselben hervorragenden Landes um ein Vielfaches übertreffe, wohl noch nicht rechtfertigen.

§. 28. Das Wasser, welches den Inhalt der eben näher bezeichneten Meere bildet, das Seewasser, enthält verschiedene Salze aufgelöst, unter denen das Kochsalz der vorwaltende Bestandtheil ist und dem Seewasser den Geschmack ertheilt, wonach es auch im Gegensatz zu dem Wasser der Quellen, Flüsse und Seen auf dem Festlande das Salzwasser genannt wird. Obgleich das Seewasser nicht überall auf der Erdoberfläche dieselbe Quantität von Salzen aufgelöst und nach einzelnen Localitäten zufällig beigemischte Substanzen enthält, so herrscht doch in seiner chemischen Zusammensetzung eine höchst merkwürdige Gleichförmigkeit durch den unermeßlichen Raum seiner Ausdehnung. Ueberall enthält es Chlornatrium (Kochsalz) und Chlormagnesium (salzsaure Talkerde) als vorwaltende Bestandtheile, welche ihm auch seinen salzigbitteren Geschmack ertheilen. Außerdem finden sich darin noch Verbindungen von Schwefelsäure und Chlor mit Talkerde, Kalkerde und Kali, über deren Zusammenpaarungen die bisherigen Analysen jedoch noch keinen bestimmten Aufschluß ergeben. Nach Marcet's vielfachen Analysen des Wassers aus dem Atlantischen Ocean gab dasselbe durchschnittlich an Salzen in tausend Theilen:

Chlornatrium	26,60
Chlormagnesium	5,15
Chlorcalcium	1,23
Schwefelsaures Natron . .	4,66
	37,64

Forchhammer's neueste Untersuchungen ergeben für den nördlichen Theil des Atlantischen Meeres einen sehr unveränderlichen Salzgehalt, im Durchschnitt 35,591 Tausendtheile. In der Nordsee fanden in 1000 Theilen

	Clemm 1845 im Wasser an der englischen Küste geschöpft	Backs 1845 im Wasser an der Küste v. Helgoland geschöpft
Chlornatrium . .	24,84	23,58
Chlormagnesium . .	2,42	2,77
Schwefelf. Talkerde .	2,06	1,99
Chlorkalium . . .	1,35	1,01
Schwefelf. Kalkerde .	1,20	1,11
	31,87	30,46.

Durch diesen Gehalt an Salzen wird das specifische Gewicht des Seewassers auf 1,027 bis 1,029 erhöht. Im Allgemeinen scheint die Dichtigkeit des Meerwassers, sein Salzgehalt, mit der Temperatur desselben gegen die hohen Breitengrade zu abzunehmen, doch

scheint nach neueren Untersuchungen der Salzgehalt des Meeres nicht unter dem Aequator am größten zu seyn, wenigstens im Atlantischen Meer, dessen Wasser bisher am meisten untersucht worden, nicht größer als unter 30 und 40° N. Br. Auch scheint der Atlantische Ocean im Allgemeinen etwas salzreicher zu seyn als der Stille Ocean *, wogegen die Untersuchungen über den Salzgehalt des Meers auf der nördlichen Halbkugel gegen den auf der südlichen Hemisphäre widersprechende Resultate geliefert. Marcet hat gefunden, daß die Dichtigkeit des Seewassers südlich vom Aequator größer sey als nördlich von demselben und daß sich also in der südlichen Hemisphäre mehr Salz im Seewasser vorfinde als in der nördlichen, wogegen Al. v. Humboldt aus den von ihm untersuchten Beobachtungen folgert, daß eine gleiche Menge Seewassers in der südlichen Erdhälfte im Allgemeinen weniger Salz liefere als in der nördlichen. Wahrscheinlich hat auch die geographische Länge auf den Salzgehalt des Seewassers nicht minder Einfluß als die Breite, doch sind die Unterschiede im Salzgehalt nach Länge und Breite in den freien Oceanen so gering, daß man über die Gleichförmigkeit der Zusammensetzung des Meerwassers durch den ungeheuren Raum seiner Ausdehnung auf unserer Erde erstaunen muß. Zur Vergleichung mögen die folgenden Tabellen, die das Resultat der Untersuchungen einiger der angesehensten Physiker über diesen Gegenstand enthalten, dienen.

Gay Lussac und Desprez.
Von Calais bis Rio de Janeiro.

Breite	Länge von Paris	Spec. Gew.	Salzgehalt
Calais		1,0278	3,48
35° 0′ N.	17° W.	1,0290	3,67
31 50 „	23° 53′ W.	1,0294	3,63
29 4 „	25 1 „	. . . .	3,66
21 0 „	28 25 „	1,0288	3,75
9 59 „	19 50 „	1,0272	3,48
6 0 „	19 55 „	1,0278	3,77
3 2 „	21 20 „	1,0275	3,57
0 0 „	23 0 „	1,0283	3,67
5 2 S.	22 36 „	1,0289	3,68
8 1 „	5 16 „	1,0286	3,70
12 59 „	26 56 „	1,0294	3,76
15 3 „	24 8 „	1,0284	3,57
17 1 „	28 4 „	1,0291	3,71
20 21 „	37 5 „	1,0297	3,75
23 55 „	43 4 „	1,0293	3,61
Mittel		1,0286	3,65

Mulder.
Java bis Nordsee.

Breite	Länge v. Greenw.	Spec. Gew.
20° 41′ S.	86° 30′ O.	1,02705
23 46 „	80 3 „	1,02711
35 10 „	28 7 „	1,02814
35 42 „	22 17 „	1,02750
35 0 „	19 50 „	1,02718
23 21 „	3 32 „	1,02801
15 55 „	5 54 W.	1,02807
0 39 N.	22 42 „	1,02759
23 44 „	37 53 „	1,02891
40 54 „	23 38 „	1,02724
46 2 „	19 30 „	1,02750
49 6 „	5 54 „	1,02711
50 52 „	1 0 „	1,02711
(Nordsee		1,02551.)
Mittel (ohne Nordsee)		1,02758.

Auszug aus den Untersuchungen von Lenz.

Atlant. Ocean. Septbr. — Nov. 1823.

Breite	Länge von Greenw.	Specif. Gew.
50° 25′ N.	2° 39′ W.	1,026639
47 10 „	8 33 „	1,026354
43 3 „	11 35 „	1,027083

Südsee. Decbr. 1823 — Aug. 1824.

Breite	Länge von Greenw.	Specif. Gew.
57° 27′ S.	70° 47′ W.	1,026174
49 6 „	80 23 „	1,025872
44 47 „	78 22 „	1,025581

* Lenz, der auf seiner Reise um die Welt in d. J. **1823—26** die sorgfältigsten Untersuchungen über die Temperatur und den Salzgehalt des Weltmeers in verschiedenen Tiefen angestellt hat, fand das specif. Gew. des Atlant. Oceans = **1,02856** und das der Südsee = **1,028084**.

Atlant. Ocean. Septbr. — Nov. 1823.			Südsee. Decbr. 1823 — Aug. 1824.		
Breite	Länge von Greenw.	Specif. Gew.	Breite	Länge von Greenw.	Specif. Gew.
38° 0′N.	13° 20′W.	1,027798	37° 55′S.	74° 28′W.	1,026575
33 9 „	14 53 „	1,027710	29 43 „	77 38 „	1,026268
30 55 „	15 19 „	1,027902	25 3 „	83 24 „	1,026575
25 39 „	17 45 „	1,027951	19 41 „	94 9 „	1,027615
21 00 „	23 18 „	1,027711	15 6 „	161 55 „	1,027176
16 23 „	26 27 „	1,027607	9 59 „	175 6 „	1,026682
9 45 „	22 59 „	1,027062	1 1 N.	180 26 „	1,027281
5 1 „	18 44 „	1,025950	10 2 „	191 3 „	1,026723
0 0 „	24 16 „	1,027375	15 10 „	193 21 „	1,026856
6 51 S.	29 19 „	1,027628	21 14 „	196 10 „	1,027190
11 12 „	12 33 „	1,028043	23 33 „	196 25 „	1,027290
16 15 „	34 58 „	1,028316	33 5 „	201 4 „	1,026695
20 11 „	37 33 „	1,028333	41 52 „	200 52 „	1,026089
26 55 „	44 5 „	1,027730	46 42 „	200 14 „	1,025254
31 12 „	46 25 „	1,027850	50 2 „	187 16 „	1,025315
35 00 „	51 16 „	1,026743	53 52 „	144 58 „	1,025074
44 49 „	48 9 „	1,026369	56 22 „	138 1 „	1,024503
50 18 „	63 24 „	1,025764			
55 59 „	66 7 „	1,025528			

Nach allen Küsten hin, selbst wenn sie kleinen Inseln angehören, nimmt nach Forchhammer's Untersuchungen der Salzgehalt des Meers bemerkbar ab. Auch in den Binnenmeeren, welche das Wasser von Flüssen aufnehmen, sinkt der Salzgehalt. So enthält z. B. das Wasser der Ostsee nur etwa ein Drittheil so viel Salz (12 Theile in 1000 Theilen Wasser), als das des Atlantischen Oceans und selbst die Nordsee steht hinter diesem noch um 3 Tausendtheile zurück (an der Küste von Helgoland 30½ in 1000 Theilen). Eine Ausnahme hiervon macht das Wasser des mittelländischen Meers, welches gesalzener ist als das des Oceans (Forchhammer fand darin $^{37}/_{1000}$ Theile Salz, ältere Untersuchungen geben sogar über 4 Procent).

Anmerk. Bei der Untersuchung des tieferen Meereswassers an den Stränden kam Forchhammer zu dem unerwarteten aber constanten Resultate, daß, wenn der Grund Thonmergel ist und gleichzeitig kieselsaure Thonerde und kohlensaure Kalkerde enthält, das Wasser reicher an Kalkerde und ärmer an Talkerde wird. Ein Theil von dem kohlensauren Kalk wird gegen Talkerde aus der schwefelsauren Talkerde des Wassers ausgewechselt, indem sich ein Doppelsilicat von Thon- und Talkerde bildet. Wo der Grund aus Muscheln, Kreide oder Quarzsand gebildet wird, bleibt der Talkerdegehalt unverändert. Dieses Verhalten trägt dazu bei, um in dem Seewasser den kohlensauren Kalk wieder zu ersetzen, welcher von den Schaalthieren daraus weggenommen wird, und welchen das Wasser nicht eher wieder aufnimmt, als bis die Schaalen zerfallen und ihr Pulver mit dem Thon vermischt worden ist.

Außer den eben angeführten mineralischen Substanzen enthält das Seewasser in der Regel eine Verunreinigung von organischen, wahrscheinlich aus der Zersetzung thierischer und vegetabilischer Körper herrührenden, Bestandtheilen, welche in einigen Gegenden in besonderer Menge vorhanden sind und da, wo an den Küsten heißer Länder das Meerwasser über Untiefen längere Zeit ruhig steht, wie z. B. an den Küsten von Cumana, Vera Cruz, der Westküste des tropischen Afrikas, durch ihre Ausdünstungen furchtbare Miasmen erzeugen, die das Klima solcher Küsten so verderblich machen. Aus der Zersetzung dieser organischen Substanzen rührt auch wahrscheinlich der Gehalt von Schwefelwasserstoff her, der in dem stehenden Meerwasser an den Flachküsten tropischer Länder sich durch den Geruch verräth und der neuerdings u. a. in bedeutender Menge von Daniell in dem Seewasser an der afrikanischen Küste chemisch nachgewiesen ist. Organischen Bestandtheilen ist auch die ungewöhnliche, röthliche, gelbliche, milchweiße Färbung zuzuschreiben, welche das Meerwasser oft in bedeutender Ausdehnung und

weit von den Küsten entfernt zeigt. Größere Zonen von solchem gefärbten Wasser, die constant zu seyn scheinen, fanden die Seefahrer u. a. in der Gegend des 21½° N. Br. und 23° W. v. Greenw. und im Osten der Küste von Patagonien, wo sie mehrere Grade der Länge und Breite einnehmen und den Wallfischjägern wohl bekannt sind, welche sie die falsche Bank von Brasilien nennen und sie einen Theil des Jahrs hindurch wegen der großen Menge der dort befindlichen Wallfische besuchen.

§. 29. Wo das Meer nicht durch fremde Beimischungen ungewöhnlich gefärbt ist, erscheint es über größeren Tiefen und bei heiterem Wetter meistentheils in einer eigenthümlichen schön-grünlichen Färbung, welche man ihrer Eigenthümlichkeit wegen, meergrün nennt. Obgleich es ausgemacht ist, daß die Beschaffenheit des Himmels über dem Meere und die des Bodens unter demselben von großem Einfluß auf dessen Färbung ist, so scheint man das reine Seewasser doch nicht, wie viele Naturforscher gethan, als vollkommen farblos ansehen zu dürfen, nachdem, besonders durch die Untersuchungen Al. v. Humboldt's vermittelst des Kyanometers, gezeigt worden, daß dem tiefen Wasser der Oceane eine blaue Tinte (Ultramarin-Farbe) zukommt, welche von dem Reflex des Himmels beinahe unabhängig ist. Dabei zeichnet sich jedoch das Meerwasser durch eine große Durchsichtigkeit aus, welche die des Flußwassers weit übertrifft. Nach den Aussagen der Taucher dringt das Licht ins Meer 50 bis 60 Fuß und noch tiefer unter seine Oberfläche ein. Die Durchsichtigkeit nimmt zu mit der Entfernung von den Küsten, ist aber im Allgemeinen größer in den kalten Klimaten als in den heißen, wahrscheinlich, weil in den ersteren das Meerwasser weniger organische Substanzen enthält als in der Tropenzone. Im nördlichen Eismeere haben die Seefahrer zuweilen den Boden des Meers und die auf demselben liegenden Muscheln in einer Tiefe von 480 Fuß unter der Oberfläche deutlich erkennen können. Doch auch einige Gewässer der Tropenzone zeichnen sich durch außerordentliche Klarheit aus, so u. a. das Karaibische Meer, in dem man mit größter Deutlichkeit die Zoophyten und Meerespflanzen am Boden in einer Tiefe von 30 Fuß und den Meeresgrund selbst noch deutlich bei einer Tiefe von 150 Fuß gesehen hat. In der Nähe der Küsten und in flacheren Meerestheilen, namentlich über Sandbänken und Untiefen, erleidet die Färbung des Meerwassers häufig eine auffallende Veränderung, theils durch Beimischung erdiger Bestandtheile, theils durch Färbung des Meeresgrundes. Nach solchen Färbungen haben einzelne Meerestheile ihren besonderen Namen erhalten, wie z. B. das Rothe Meer und der Meerbusen von Californien, der von den Spaniern Mar vermejo genannt wird. Das Leuchten des Meers, eine Erscheinung, die man überall bei dem Seewasser sowohl im eingeschlossenen wie im offenen Meere und unter allen Breiten beobachtet hat, welche sich aber am schönsten und häufigsten in der Aequatorialzone zeigt, rührt nach neueren Untersuchungen nicht sowohl von einer durch Reibung des Wassers veranlaßten Elektricität oder von Gasen her, die durch die Fäulniß thierischer Körper entstehen, sondern viel mehr von noch lebenden Meeresthieren (Mollusken, Krustenthiere, Infusionsthierchen), welche das Meer in unendlicher Menge bevölkern und bei einer gewissen Steigerung ihrer Lebensthätigkeit Licht entwickeln. Daraus würde sich erklären, warum man das Leuchten des Meerwassers vornehmlich nur da sehr glänzend sieht, wo es heftig bewegt wird, wie in der Brandung an steilen Küsten, in dem Kielwasser und am Bug eines das Wasser rasch durchschneidenden Schiffes, beim Ueberschlagen der Köpfe der einzelnen Meereswellen (Sturzseen). Durch wiederholte Versuche ist dargethan, daß man das Seewasser durch Filtriren seiner leuchtenden Kraft berauben kann und daß bei den leuchtenden Thierchen das Licht mit der Ermattung abnimmt und mit dem Tode ganz aufhört.

§. 30. Die Oberfläche des Meers dient uns überall als die gemeinsame Grundebene für unsere Höhenbestimmungen, weil das Wasser der Oceane sich jetzt im Zustande des Gleichgewichts befindet und deshalb die Meeres-Oberfläche eine gleichmäßig fortlaufende Kugelfläche bilden muß. Das Gleichgewicht, in welchem gegenwärtig das Meer über die Erde verbreitet ist, fand, wie dies die vielen Spuren von Zerstörungen und Bildungen des Landes zeigen, nicht immer statt, und auch jetzt noch streben ver-

schiedene Ursachen fortwährend dahin dies Gleichgewicht so zu modificiren, daß vollkommene Meeresruhe nie eintritt, als vielleicht in einzelnen Theilen in großer Meerestiefe wegen der stärkeren Anziehung gegen den Mittelpunkt der Erde und des Druckes der oberen Massen. Die gegenwärtigen Bewegungen des Meeres sind entweder allgemein verbreitete oder locale, und sie werden bewirkt durch astronomische und terrestrische Ursachen. — Die wichtigsten Meeresbewegungen sind 1) Schwankungen oder Oscillationen durch das Hin= und Herschwingen ganzer Meeresflächen. 2) Meeresströmungen, d. h. Strömungen, welche nur in gewisser Breite und Tiefe das andere Meereswasser durchsetzen. 3) Undulationen oder Wellenbewegungen, welche nur die obersten Schichten des Meeres in Bewegung setzen. Unter diesen Meeresbewegungen ist die wichtigste die astronomische Bewegung, welche die Oscillationen des Meeres bewirkt, die wir Ebbe und Fluth nennen und welche sich an den Küsten dadurch zeigt, daß das Meer an jedem Tage abwechselnd über einen mittleren Wasserstand steigt und darauf unter denselben fällt. (Im Deutschen fehlt für diese Bewegung ein Wort, welches die ganze Erscheinung mit einem Namen ausdrückte, wie im Englischen und Französischen die Ausdrücke the tides und les marées es thun; Berghaus hat dafür den Ausdruck „die Gezeiten" vorgeschlagen, im Plattdeutschen hat man dafür das passende Wort: „De Tiid"). Dieses abwechselnde Steigen und Fallen findet im Allgemeinen folgendermaaßen statt. Beobachtet man von der Zeit an, wo das Meerwasser am Ufer oder an einem in dem Grunde befestigten Stabe (Fluthmesser) seinen höchsten Stand erreicht hat, so zeigt sich, daß anfangs das Wasser sehr langsam sinkt; die Geschwindigkeit dieses Sinkens (des Ebbens) nimmt aber immer zu während der Dauer von ungefähr drei Stunden, dann nimmt die Geschwindigkeit wieder ab, bis sechs Stunden nach dem Anfange der Beobachtung das Wasser seinen niedrigsten Stand erreicht hat, und die tiefste Ebbe eingetreten ist. Dann fängt das Wasser wieder an zu steigen (die Fluth tritt ein), anfangs langsamer, hierauf schneller und endlich wieder langsamer, so daß bei Aufhören des Steigens etwas über zwölf Stunden zwischen zwei auf einander folgenden höchsten Wasserständen verflossen sind, und dieselben Erscheinungen immer auf einerlei Art sich wiederholend vor sich gehen. Die Zeit, welche zwischen zwei auf einander folgenden Fluthen verstreicht, ist zwischen gewissen Grenzen veränderlich, allein vorzüglich an denjenigen Oertern, die vom offenen Meere frei bespült werden, bemerkt man ganz deutlich einen Zusammenhang zwischen diesem Zeitraume und demjenigen welcher zwischen dem Durchgange des Mondes durch den südlichen und durch den nördlichen Theil des Meridians vergeht. Für einen bestimmten Ort verspätet sich nämlich die Zeit des Eintrittes der Ebbe und Fluth von Tag zu Tag um etwa 50 Minuten, so daß nach einem Mondsumlauf (einem synodischen Monat) Ebbe und Fluth um dieselbe Zeit wieder eintreten. Die Richtung der Bewegung der Fluth (die für die Punkte eines und desselben Meridians gleichzeitig eintritt), geht von Osten nach Westen, also der drehenden Bewegung der Erde entgegen. Man darf sich aber die Bewegung der Fluth um die Erde nicht so vorstellen, als ob die Fluth wirklich in ungefähr 25 Stunden von Osten nach Westen um die ganze Erdkugel strömte, sondern die Fluth und Ebbe besteht blos in einem verticalen Aufsteigen und Niedersinken der Wassertheile, wobei ihre horizontale Bewegung (wie man sie in der Nähe des Landes bemerkt) nur sehr gering ausfällt. Außer diesen täglich sich wiederholenden Erscheinungen bei der Ebbe und Fluth, die man die tägliche Periode nennt, unterscheidet man bei denselben noch eine monatliche und eine jährliche Periode. Die Höhe der Fluth nämlich ist an einem und demselben Orte nicht immer gleich, wenn man auch von zufälligen Ursachen, als z. B. Stürmen, welche das Anschwellen des Wassers befördern oder verhindern können, absieht, sondern die Fluth erhält regelmäßig zweimal im Monat ihr Maximum und Minimum. Die beiden höchsten Fluthen finden statt zu den Zeiten des Vollmonds und des Neumonds (den Syzygien), und diese Fluthen heißen Springfluthen (Spring-tide; vives-eaux), die niedrigsten Fluthen dagegen, welche Nippfluthen (Neap-tide; mortes-eaux) genannt werden, treten ein zur Zeit des ersten und letzten Mondsviertels (bei den Quadraturen).

Die dritte, die jährliche Periode, findet statt zur Zeit der Aequinoctien, wo Mond und Sonne in den Syzygien in der Gegend des Aequators sich befinden; alsdann treten (bei Neu= und Vollmonden) die höchsten Fluthen ein, besonders wenn der Mond zugleich seine kleinste Entfernung von der Erde erreicht hat. Aus diesen Erscheinungen ersieht man, daß Ebbe und Fluth von astronomischen Einflüssen abhängig sind, und in der That ist es der Wissenschaft gelungen, diesen Einfluß in der Anziehung des Mondes und der Sonne auf die Wassermasse der Erde durch Rechnung nachzuweisen. Die erste Ursache der wichtigen Erscheinung der Ebbe und Fluth ist der Mond, das haben Keppler, Newton und La Place zu einer allgemein anerkannten Wahrheit erhoben. Der Einfluß der Sonne auf das Wasser ist viel geringer als der des Mondes, wegen ihres sehr viel weiteren Abstandes. Die Anziehungskraft der Sonne auf den Ocean verhält sich zu der des Mondes auf denselben ungefähr wie 2 zu 5. Hieraus erklärt sich die hervortretende Abhängigkeit der Ebbe und Fluth vom Mondeswechsel. Die periodischen Bewegungen der beiden Himmelskörper gegen die Erde sind sehr verschieden, es fällt daher die Sonnenfluth nicht immer mit der Mondesfluth zusammen, fallen sie zusammen, so entstehen die sogenannten doppelten Fluthen, sind sie entgegengesetzt, so beschränken sie sich gegenseitig, dann sind die Fluthen am niedrigsten. Dies kann nur innerhalb der Wendekreise geschehen, daher können alle Fluthen außerhalb derselben nur abgeleitete oder mittelbare seyn; gegen die Polarzone hört selbst diese Mittheilung auf, und jenseits der Polarkreise bis zu den Polen wird die unmittelbare Ebbe und Fluth gar nicht mehr bemerkt. Deshalb ist auch nur innerhalb der Tropen der Gang der Ebbe und Fluth ein regelmäßiger, in der gemäßigten Zone herrscht schon ein abnormer Zustand, und die Unregelmäßigkeit nimmt zu mit dem Abstand von den Tropen. Nach dieser Ableitung der Ebbe und Fluth aus der Anziehungskraft des Mondes und der Sonne kann es nur noch auffallend erscheinen, daß auf zwei entgegengesetzten Seiten der Erde zugleich Ebbe oder zugleich Fluth ist. Dies erklärt sich dadurch, daß die Anziehung des Mondes auf die unter der einen Hälfte des Meridians liegenden Meerestheile, gleichwie auf den festen Erdkern, stärker wirkt als auf die entgegengesetzte Meridianhälfte, so daß durch sie der Meeresspiegel auf der einen Seite empor gehoben wird, auf der entgegengesetzten Seite aber zurückbleibt, folglich sich vom Mittelpunkt der Erde weiter entfernt, mithin ebenfalls steigt, während 90° westlich und östlich von den Meeresgegenden, welche Fluth haben, die Ebbe eintritt. Von diesen beiden gleichzeitigen Fluthen auf den entgegengesetzten Seiten der Erdkugel nennt man die auf der dem Monde zugekehrten Seite die Zenithfluth, die auf der entgegengesetzten Seite die Nadirfluth. Beide Fluthwellen sind nahe gleich groß und müssen sich wegen der ununterbrochenen Rotation der Erde und des Mondes fortwährend in der Richtung von Ost nach West, der Richtung der Axendrehung der Erde entgegengesetzt, um die Erde fortwälzen. Eben so ist es mit der Sonnenfluth. Beide Fluthen, die Monds= und die Sonnenfluth, fallen zusammen, wenn Erde, Mond und Sonne eine gerade Linie bilden, was genau genommen nur bei Finsternissen möglich ist, näherungsweise aber in jedem Neu= und Vollmonde (in den Syzygien) geschieht. Beide Fluthen summiren sich dann zu einer Springfluth. Beim Neumonde, wenn Sonne und Mond zugleich culminiren, wird die Springfluth durch die Anziehung beider Weltkörper nach derselben Richtung hervorgebracht; beim Vollmonde, wenn Sonne und Mond sich diametral gegenüber stehen, entsteht die Springfluth, indem die Sonne die Mondsnadirfluth verstärkt. Zur Zeit der Quadraturen dagegen, wenn Sonne und Mond rechtwinklich zur Erde stehen, entstehen die Nippfluthen dadurch, daß die Mondfluth dahin fällt, wo die Sonne ihre Ebbe bewirkt, so daß mithin die Wirkungen beider Weltkörper sich negativ zusammensetzen, sich schwächen. Nach den Untersuchungen von La Place, dessen Theorie der Ebbe und Fluth ein Triumph der höheren Mechanik und Analysis ist, beträgt die Normalfluth im freien Ocean ungefähr 3 Fuß absolute Höhe, und dies haben auch die Beobachtungen im großen Südmeere bestätigt. Allein nur an sehr wenigen Orten im Meere wird die durch die Theorie gefundene Höhe der Fluthwelle mit der beobachteten übereinstimmen können, weil die Wassermassen

so sehr ungleich über die Erde vertheilt sind. Die festen Ländermassen treten auf die mannigfaltigste Weise dazwischen. Die Meere sind verschieden an Tiefe und Breite, und daher kann für die meisten Orte der Erde die Theorie die Erscheinungen der Ebbe und Fluth nicht allein bestimmen, sie sind vielmehr von den Localitäten abzuleiten. Küstenstrecken, Inselgruppen müssen natürlich überall Brechung der Fluthwellen bewirken. Seichte Gestade stören durch Friction die Strömung, andere Stellen können ein Aufstauen des Wassers bewirken. Wegen der großen Wichtigkeit der Ebbe und Fluth für die Seefahrt gehören die Beobachtungen über Eintritt und Höhe der Fluth zu den wichtigsten Beobachtungen in den von den Seefahrern besuchten Häfen, und aus diesem Grunde giebt es über keine der beim Meere zu beobachtenden Erscheinungen so reiche Beobachtungen als über die Ebbe und Fluth an den Küsten und in den Häfen. Die Zeit, zu welcher an einem Seeort am Neu- und Vollmondstage volle Fluth oder Hochwasser ist, heißt die Hafenzeit (établissement du port) und pflegt auf den Seecharten bemerkt, so wie in den Navigationsbüchern in Registern mitgetheilt zu werden. Diese Hafenzeit muß der Seemann kennen, um daraus für alle übrigen Tage des Mondes die Zeit des hohen Wassers berechnen zu können. Was die Fluthenhöhe betrifft, so wächst sie im Allgemeinen von den tropischen Gewässern an gegen die mittleren Breiten, gleich wie im Allgemeinen die Ostküsten der Continente bei weitem stärkere Fluthen haben müssen als die Westküsten, weil die Ostküsten eines Continents gegen die von Ost nach West um die Erde wandernde Fluthwelle einen Damm bilden, gegen welchen sie andrängt. Unter den Tropen ist die Höhe der Fluth drei Fuß, an einzelnen Orten auch schon 6 Fuß, an den Canarischen Inseln 8′, an der Westküste Portugals 10′, am Cap Finistere schon 12′, von da bis zur Mündung der Garonne bis zu 15′, an der Südküste der Bretagne 18′, zu Brest (wo die Fluthhöhe am genauesten durch sechzehnjährige Beobachtungen von 1806—23 ermittelt worden und wo die wichtigsten Beobachtungen des La Place angestellt sind) 18′ 3″, zu Cherbourg 18 bis 20′. An den englischen Küsten steigt die Fluth noch höher, im Severn bei Bristol zu der Höhe von 42 Fuß. Diese durch den Bristol-Canal eindringende Fluthwelle, die bei ihrem Fortrücken gegen das Innere des Canals fortwährend wächst, so daß sie bei Chepstow zu der enormen Höhe von 70 Fuß anschwellt, scheint eine der höchsten zu seyn. Diesen Fluthhöhen an den Westküsten von Europa entsprechen die correspondirenden Höhen der Fluthen an der gegenüberliegenden nordamerikanischen Küste. In der Fundybay (Neu-Braunschweig) erreichen die Springfluthen eine Höhe von 60 bis 70 Fuß, an der Küste von Massachusetts bei Boston 11 bis 12′, auf der Barre von Charleston (Nord-Carolina) 6′, bei den Bahamas-Inseln 3 bis 4′. — Kehren wir nach Europa zurück, so finden wir von den irischen Gewässern gegen Norden die Fluthhöhe wieder abnehmend. Im irischen Kanal beträgt sie noch 24 Fuß, an der Westküste Schottlands 18′, bei den Orkaden 14′, an der nördlichen Küste Norwegens 8′. Island ist noch günstig gelegen, die Fluth erreicht dort 12′ Höhe, ebenso an den Küsten von Grönland, bei Spitzbergen findet man 9′, an den freien offenen Gestaden der Nordmeere verschwindet die Fluth fast ganz, und an der sibirischen Küste beträgt sie nur 3 Fuß. Aehnliche Verhältnisse zeigen sich auf der Südseite der Erde, wo jedoch im Allgemeinen die Erscheinungen der Ebbe und Fluth regelmäßiger sind als auf der Nordseite, wo durch die größere Anhäufung vom festen Land der regelmäßige Lauf der Fluthwellen viel mehr gestört wird, so daß oft verschiedene Fluthwellen sich treffen und etweder die Höhe der Fluth an einem bestimmten Orte verringert oder vergrößert wird (Interferenz- oder vermischte Fluthen). Besonders zusammengesetzt erscheinen deshalb die Verhältnisse der Fluthen in Gewässern, die mehrere Eingänge haben, wie dies bei der Nordsee der Fall ist, wo Zeit und Höhe der Fluthen modificirt werden durch das Zusammentreffen der von Norden kommenden Fluthwelle mit der, welche durch die Straße von Dover eindringt. Für die deutschen Küsten sind die Hafenzeit und die Fluthhöhen folgende:

	Hafenzeit.	Fluthhöhe.
Rothe Tonne (Elbeingang)	12^h 0	12 Fuß.
Curhafen	1 0	11 „

	Hafenzeit.	Fluthhöhe.
Glückstadt	3^h 0	8¼ Fuß.
Hamburg (Niederbaum) .	5 6	7 "
Harburg	5 26	3½ "
Weser (Schlüsseltonne) .	11 30	12 "
Bremerhafen	1 45	9½ "
Braake	8 0	7 "
Vegesack	4 15	3½ "
Ems (b. Emden) . . .	12 00	15 "

§. 31. Eine zweite Art der allgemeinen Bewegungen des Meers sind die terrestrischen, die **Meeresströmungen**, d. h. diejenigen oceanischen Strömungen, welche in bestimmter Breite das Meer **flußartig** in verschiedenen Richtungen durchsetzen, während nahe Wasserschichten unbewegt gleichsam das Ufer bilden. Man kann sie in allgemeine und besondere Strömungen eintheilen. Erstere sind solche, welche über den ganzen Ocean verbreitet sind, die besonderen solche, welche sich auf gewisse Theile desselben beschränken. Der allgemeinen Strömungen giebt es zweierlei: 1) die **Aequatorialströmung**, 2) die **Polarströmungen**. Unter der **Aequatorial**= oder der **Rotations**=Strömung versteht man die allgemeine Bewegung der Meere zwischen den Wendekreisen von Osten nach Westen, welche man regelmäßig sowohl im Atlantischen Ocean wie in der Südsee bemerkt. Verbunden mit den Polarströmungen, der Bewegung des Meers von den Polen zum Aequator, bringt sie, mannigfaltig modificirt und gelenkt durch die Art der Vertheilung des Festlandes auf der Erdoberfläche, in den Meeren eine Art von Kreislauf hervor, dessen Hauptzüge durch die einzelnen Meere folgende sind: Im Atlantischen Meere nimmt die Aequatorialströmung einige Grade im Westen der im Busen von Guinea gelegenen Insel Annobon ihren Anfang. Von da läuft sie nach Süd=Amerika und trifft die Küste von Brasilien zwischen den Vorgebirgen von St. Roque und St. Augustin. Hier theilt sie sich in zwei Arme, von denen der erstere der Küste entlang gegen Süden läuft, bis er sich in die Magellanes=Straße ergießt (die Brasilianische Strömung, Brasil Current); der andere Theil der Strömung läuft der Küste von Guayana entlang und ergießt sich in das Antillische Meer, wo er sich mit einem nördlichen Zweig des Aequatorialstroms vereint, der ungefähr unter dem 23. Grade westlich von Greenwich sich von demselben getrennt hat und durch die Kanäle zwischen den kleinen Antillen in das Karaibische Meer eindringt. Durch dieselben Kanäle ergießt sich auch eine starke Meeresströmung, welche östlich davon im Atlantischen Meere selbst ihren Anfang nimmt. Der durch diese Vereinigung gebildete Strom wendet sich gegen Westen und tritt durch den zwischen dem nördlichen Vorgebirge der Halbinsel Yukatan und der westlichen Spitze der Insel Cuba gebildeten Straße in den Meerbusen von Mexiko ein, durchfließt denselben in einer Curve und geht dann den Mündungen des Mississippi vorbei. Von hier fließt er, an Geschwindigkeit zunehmend, um die Südspitze Florida's und nimmt nun den Namen des Florida= oder Golf=Stroms an. Dieser Golfstrom geht nun in eine nördliche Richtung über, welche er, der Küste von Amerika nahe sich haltend, bis zum Cap Hatteras beibehält, von wo aus er, der Küste entfernter, sich gegen die Insel New=Foundland wendet. Hier wo er einem von Norden herkommenden Strom begegnet, wendet er sich gerade gegen Osten, in seinem Verlaufe immer an Breite zu= aber an Geschwindigkeit abnehmend. Der nördliche Theil dieses Stroms ergießt sich gegen die Küsten von Irland, Schottland und erreicht sogar die Küsten von Island und Norwegen, diesen Küsten oft tropische Früchte zuführend, welche er im Antillenmeer aufgenommen hat. Ein anderer Theil des Golfstroms dringt in den Meerbusen von Biscaja ein; der südlichste Theil desselben aber treibt das Wasser in die Straße von Gibraltar und gegen die Küsten von Mauritanien und der Sahara. Beim Cap Bojador theilt sich dieser Strom wieder in zwei Zweige, von denen der eine hart an der Küste entlang gegen Norden bis zur Straße von Gibraltar zurückläuft, der andere aber sich gegen Süden wendet und zum Theil sich in den Meerbusen von Guinea ergießt, zum Theil sich wieder mit dem allgemeinen

Aequatorialstrom vermischt. — Der von Norden herkommende Polarstrom des Atlantischen Meers wird am stärksten an der Ostküste Grönlands bemerkt, von wo er gegen Süden nach den Küsten Nord-Amerikas fließt bis zur Insel von New-Foundland; über die südliche Polarströmung im Atlantischen Meer hat man wenig genaue Nachrichten, ihre Kraft bemerkt man vorzüglich an den Küsten des südlichen Afrikas, denen entlang sie fließt, bis sie ihr Wasser dem Aequatorialstrom abgiebt. — In der Südsee ist der Anfang des Aequatorialstroms in der Nähe der Küste von Süd-Amerika anzunehmen. Den großen Ocean durchsetzend, ergießt sich sein nördlicher Theil mit großer Gewalt gegen die Küsten von China, von wo er, gegen Nord abgelenkt, sich nach den Gewässern von Japan wendet, dort mit der von Norden herkommenden Polarströmung zusammentrifft und jene Gewässer sehr bewegt macht. Der mittlere Theil der Aequatorialströmung der Südsee bespült die zahlreichen Inselgruppen dieses Oceans und ergießt sich durch die unzähligen Kanäle der Philippinen und Molukken mit großer Kraft in die Gewässer der Sunda-See, durch die Sunda-Straße sein Wasser dem Indischen Meer zuführend. Der südliche Theil dieser Aequatorialströmung endlich trifft auf die Küsten von Neu-Guinea und Neu-Holland und fließt zum größeren Theile durch die Torres-Straße ab, zum kleineren Theile läuft er der Ostküste Neu-Hollands entlang und ergießt sich dann durch die Baß-Straße. Die Polarströmung in diesem Ocean erscheint in seinem nördlichen Theile besonders in der Nähe der Küste von Asien bis nach der Insel Japan, in seinem südlichen Theile ist sie am stärksten von den New-South-Shetland Inseln gegen die Küste von Chile beobachtet. Außer diesen allgemeinen Strömungen giebt es auch in der Südsee gleich dem Golfstrom im Atlantischen Ocean noch einen sehr merkwürdigen besondern Meeresstrom. Es ist dies eine Strömung, welche von Süd-West aus den hohen südlichen Breiten der Südsee gegen die Küste von Chile strömt, dieser Küste und der von Peru gegen Norden folgt bis zur Bucht von Arica, von wo sie die Richtung von Südsüdost gegen Nordnordwest annimmt und da, wo das Littoral von Südamerika, südlich von Payta, am meisten gegen West vorspringt, sich plötzlich von dem Lande abbeugt und gegen West fortfließt. — Im Indischen Meere, welches der nördlichen Polarströmung ganz verschlossen ist, findet man auch keinen so regelmäßigen Rotationsstrom, wie im Atlantischen und Stillen Ocean. Statt dessen erscheinen in einem großen Theile dieses Meers Strömungen, welche gleich den Passatwinden in diesem Meere mit den Jahreszeiten abwechseln. Von Bedeutung ist dagegen die Süd-Polarströmung, welche von Süden her auf die Süd- und Süd-Westküste von Neuholland trifft, derselben entlang gegen Norden sich wendet, dann den Westküsten der Inseln Java und Sumatra entlang läuft und nachdem sie den Strom, der durch die Sundastraße sich ergießt, aufgenommen hat, nach dem Meerbusen von Bengalen sich wendet. Hier, durch die vorliegenden Küsten zurückgeworfen, läuft sie längs den Ostküsten Vorder-Indiens gegen Süden, der Insel Ceylon zu (Bengal-Golfstrom). Von dieser Insel aus fortschreitend, umspült sie die Gruppe der Lakediven und ergießt sich, von einer fortgesetzten Kette von kleinen Inseln und Untiefen geleitet, gegen die Ostküste Afrikas und besonders gegen die Insel Madagascar, wendet sich dann gegen Süden, strömt mit außerordentlicher Geschwindigkeit die Küste von Natal vorbei, verstärkt durch einen anderen Strom, welcher von Osten her dieser Küste zuströmt. Ihren Lauf längs der afrikanischen Küste fortsetzend, umfließt sie die dem Süd-Cap von Afrika vorliegende Agulhas-Bank, worauf der größere Theil dieser Strömung sich gegen Norden wendet, bis er in dem Busen von Guinea in die Aequinoctialströmung übergeht, während ein anderer, der südliche Theil derselben, sich mit einer merkwürdigen Strömung des Atlantischen Meers vermischt, welche in gerade entgegengesetzter Richtung, aber südlicher als die erstere, dem Indischen Meere zuströmt. — Die Geschwindigkeit des Wassers in diesen oceanischen Strömen ist sehr verschieden, bei allen aber bedeutend genug, um bei der Rechnung der Seefahrer zur Bestimmung des Curses eine wesentliche Beachtung zu erheischen. Eine der stärksten Strömungen ist der Golfstrom an den Küsten von Nord-Amerika. Zwischen der Insel Cuba und der Küste von Florida, wo dieser Strom eine Breite von 33 bis 50 Seemeilen (60 = 1°)

hat, beträgt seine mittlere Geschwindigkeit 70 Seemeilen in 24 Stunden, und zu der Zeit, wo dieselbe am größten ist, nämlich von den Monaten Juli bis September, erreicht sie sogar 96 — 120 Meilen in 24 Stunden, so daß Schiffe selbst bei günstigem Winde nicht dagegen ansegeln können. Die mittlere Geschwindigkeit der Rotationsströmung im Atlantischen und im Stillen Meere beträgt 9 bis 10 Seemeilen in 24 Stunden. Schon hieraus geht hervor, von welchem großen Einfluß diese Meeresströmungen auf die Verbindungen und den Verkehr der Völker sind und wie insbesondere die Seefahrer bei der Berechnung ihres Curses die Wirkung der Strömungen zu berücksichtigen haben. Wie groß der unmerkbare Einfluß der Meeresströmungen auf den Curs eines Schiffes bei weiteren Seereisen ist, zeigt z. B. daß der Weltumsegler Marchand auf einer Reise von der Küste Brasiliens um Cap=Hoorn bis zu den Mendoza=Inseln innerhalb 70 Tagen durch die Strömungen beinahe 9 Grade mehr gegen Westen geführt wurde, als die gewöhnliche Schiffsrechnung nach dem Log zeigte, und nicht selten kommt es vor, daß unerfahrene Schiffer auf der Reise von Europa nach Brasilien und südlicheren Küsten von Süd=Amerika, wenn sie ihren Curs, ohne die Wirkung der Rotationsströmung genugsam zu berücksichtigen, einrichten, schon nördlich von Cap St. Roque die feste Küste von Süd=Amerika treffen, wo sie denn, da sie gegen die vereinte Wirkung des Stroms und des Ostpassat=Windes nicht der Küste entlang gegen Süden vordringen können, wieder nördlich in die Nähe der Küsten von Europa zurücksegeln müssen, um weiter gegen Osten hin den Aequator zu passiren und so von der Küste von Süd=Amerika frei zu kommen, wodurch ihre Reise um Monate verlängert wird. Gleich wie auf den Verkehr der Völker üben die Meeresströmungen auch einen wichtigen Einfluß aus auf die Vertheilung der Pflanzen und auf die klimatischen Verhältnisse der von ihnen berührten Meere und Länder. So z. B. führt, um nur eins aus der Masse der hieher gehörigen interessanten Erscheinungen herauszuheben, der Golfstrom dem nördlichen Theil des Atlantischen Meers einen Strom wärmeren Wassers zu, der bei der Bank von New=Foundland noch eine Temperatur von 21 bis 22° C. hat, während das nicht von ihm berührte Wasser in der Gegend nur eine Temperatur von 9 bis 10° besitzt, und eben so ist dem Einflusse des wärmeren Wassers, welches dieser Strom den Küsten des nördlichen Europas zuführt, zuzuschreiben, daß die irischen, die englischen und die norwegischen Küsten eine mildere Temperatur haben, als ihnen ihrer geographischen Breite gemäß zukommt, wie denn auch die häufigen Nebel in jenen Breiten sich aus demselben Einflusse dieser Atlantischen Strömung erklären. Derselbe Golfstrom ist es, der den genannten Küsten, so wie denen von Island die tropischen Samen aus Amerika zuführt, welche jährlich an jenen Küsten gefunden werden. — Die Ursachen dieser Art der Meeresbewegungen lassen sich nur im Allgemeinen andeuten, da sie von einer Menge sehr verschiedenartigen terrestrischen Einflüssen abhängig sind, welche fast gleichzeitig ihre Wirkungen ausüben und sich einzeln für sich der Beobachtung und der Berechnung nicht unterwerfen lassen, zumal wir über die Tiefe und die Configuration des Meeresbodens, welche den größten Einfluß auf die Entstehung und Richtung der Meeresströmungen ausüben müssen, mit Bestimmtheit so gut wie nichts wissen. Zu den allgemeinen Ursachen, denen die oceanischen Strömungen zuzuschreiben sind, gehören: die durch Wärme und Salzgehalt in verschiedenen Breiten und Tiefen modificirte Dichte und specifische Schwere der Wassertheilchen, die von Osten nach Westen successiv eintretenden und unter den Tropen so regelmäßigen, stündlichen Variationen des Luftdrucks, die Dauer und Stärke der herrschenden Winde.

§. 32. Die Grenzen des Meers und des Landes heißen im Allgemeinen Küsten. Man unterscheidet bei ihnen drei Hauptformen: Steilküsten, Klippenküsten und Flach=Küsten. 1) Die Steilküsten, vom tiefen Meere aufsteigende Felswände, zeigen sich vorzüglich an den Vorgebirgen, seltner in lang fortgesetzten Küstenstrecken. Es giebt Steilküsten, welche bis zu mehr als 1000 Fuß Höhe ansteigen. Diese Art der Küstenbildung ist die günstigste für den Seeverkehr, da die Steilküsten am meisten von gefährlichen Untiefen und Klippen frei sind und in der Regel schöne Buchten und sichere, tiefe Häfen für die Schifffahrt darbieten. Die längste Steilküste findet sich an

der Westküste Amerikas von Cap Hoorn an bis zur Beringsstraße, an welcher Klippenküsten und Flachküsten nur als Ausnahmen vorkommen. Daher die große Menge der schönsten Häfen an der Westküste von Amerika. Die zweitlängste Steilküste, die wir kennen, ist die Küste von Malabar, die sich ebenfalls durch ihren Reichthum an trefflichen Häfen auszeichnet. In Europa finden sich die Steilküsten mit ihren sicheren Häfen nur in kleinerer Ausdehnung, so im südlichen und westlichen England in ausgezeichnetster Weise (Häfen v. Portsmouth u. Plymouth), in der Bretagne, in Spanien, einem Theil Italiens und in Griechenland. In entsprechender Weise ist diese Form der Küste vertreten in den, den Westküsten Europa's gegenüber gelegenen Küsten Nord-Amerika's, wo die Küste von der Mündung des St. Lorenz Stromes bis zum Cap Hatteras in Nord-Carolina Steilküste ist und die besten Häfen darbietet. Gegen Amerika und Europa stehen in dieser Beziehung die übrigen Welttheile zurück. Afrika hat großen Mangel an Steilküsten, nur in seinem südlichsten Theile, um das Cap herum, finden sich Steilküsten, und nur da hat dieser Welttheil Hafenreichthum. Dem südlichen Asien fehlt diese Küstenbildung bei Arabien, Persien, von Vorderindien hat nur die Westküste Steilküsten, in Hinterindien nur die Halbinsel von Malacca und die Küsten von Cochinchina nordwärts bis nach Canton; dagegen finden sich Steilküsten mit einer großen Zahl schöner Häfen auf den Sunda-Inseln. Der australische Continent ist auch nur arm an Steilküsten, ausgezeichnet aber sind sie im südöstlichen Theile dieses Festlandes repräsentirt (Newsouthwales) und im südlichen und südöstlichen Theile der Insel Vandiemensland, welche mit ihren schönen Häfen in allen Jahreszeiten den sichersten Ruhepunkt für alle Weltumsegler und Südseefischer darbietet, und welcher in dieser Hinsicht nur die so glücklich gestellten Gestade des westlichen und südlichen Europa's zu vergleichen sind. 2) Die Klippenküsten bestehen aus zerstückelten theils anstehenden theils in Blöcken regellos zerstreuten Felsen, durch welche diese Küsten für die Schifffahrt sehr gefahrvoll werden. Auch an den Klippenküsten finden sich schöne und sichere Häfen, sie sind aber in der Regel nur von kleinen Schiffen und nicht ohne Gefahr zu erreichen und erfordern zum Einlaufen eine sehr genaue Localkenntniß, weshalb an solchen Küsten eine Hauptbeschäftigung der Anwohner immer das Lootsenwesen bildet. Besonders gefährlich sind die Klippenküsten da, wo an denselben Zoophyten ihre Thätigkeit ausüben und Korallenklippen aufbauen, deren Formen sich fortwährend verändern. Dies ist vornehmlich in den wärmeren Aequinoctialmeeren der Fall, und deshalb herrschen in diesen die Korallenklippenküsten, die gefährlichsten, mehr vor, während die Form der eigentlichen Klippenküsten sich mehr auf die Gewässer der hohen Breiten beschränkt. Ausgezeichnet kommen diese letzteren vor namentlich in den nordischen Gewässern. So umziehen sie fast die ganze scandinavische Halbinsel, Nordschottland, Island, Sibirien bis nach Kamtschatka. Die Ostküste Nordamerikas von der Küste von Labrador an gegen Norden und der nördliche Theil der Westküste Amerikas bis hinab nach Obercalifornien, ist gleichfalls vornehmlich Klippenküste. In riesenhafter Größe zeigt sich diese Gestaltung im nördlichen Schottland und an der Küste von Norwegen namentlich in den tiefen Buchten, den firths in Schottland und den Fjorden in Norwegen. In Norwegen und Schweden heißen diese Klippenküsten da, wo enge, sich windende Straßen in tiefe Fjorde sich hineinziehen, Scheeren (Skären). In solchen tiefen Fjorden, in welchen die Fahrstraßen nach Jahreszeiten und Winden mannigfaltig wechseln, liegen z. B. Bergen und Drontheim. Küsten dieser Art sind für Fremde fast unnahbar und gegen jeden Einfall fremder Flotten von der Natur gesichert. Sehr sparsam im Verhältniß zum Norden zeigt sich diese Küstenbildung im Süden Europas, wir finden sie, doch wenig ausgedehnt, im adriatischen Meere an der dalmatischen Küste und an einigen Stellen in den griechischen Gewässern. — Die Korallenklippen kommen nicht blos an natürlichen Klippenküsten vor, sondern auch, und zwar vorzüglich, an niedrigeren Küsten und auch entfernt von allem über die Oberfläche des Meeres hervorragenden Lande an flachern Stellen des Meeres. Dies ist besonders in der Südsee der Fall, wo durch die Thätigkeit der Zoophyten große Inseln (Koralleninseln) gebildet werden und wo neue Korallenklippen um schon vor-

handene Inseln und entfernter von denselben fortwährend noch entstehen. Deshalb sind die tropischen Regionen der Südsee, in denen die Korallenbildung in größter Ausdehnung und Masse vor sich geht, für die Schifffahrt so gefährlich, zumal die Korallenklippen meist entweder gar nicht oder nur sehr wenig über die Oberfläche des Meeres hervorragen und deshalb nicht aus der Ferne entdeckt werden können. — 3) Die Flachküsten sind die mehr gleichförmige Fortsetzung der niedrigeren Landfläche unter die Meeresfläche. Solche Flachküsten kommen theils in ununterbrochener Ausdehnung vor, wie z. B. an den deutschen und holländischen Küsten der Nordsee, theils bilden sie innerhalb der beiden anderen Küstenformen häufige Unterbrechungen. Der Theil dieser Art von Küsten, welcher unmittelbar vom Meere bespült und abwechselnd, je nach dem Stande des Meeres bei der Ebbe und der Fluth vom Wasser bedeckt ist oder trocken liegt, heißt insbesondere der Strand (beach). Dieser Strand, das Vorufer eines flachen Küstenstrichs, der Saum der Flachküsten, ist meist nur wenige hundert Fuß breit, zuweilen jedoch ist er auch meilenweit ausgedehnt und desto ausgedehnter, je flacher die Küste ist. Ein breiter Strand sichert das Land gegen das Meer, ist aber sehr gefährlich für die Schifffahrt. Der Seestrand ist, je nach der Verschiedenheit des benachbarten Landes entweder mit feinerem oder gröberem Seesande oder Kies bedeckt. Letzterer, aus rund und sehr glatt geschliffenen Kieseln bestehend, findet sich gewöhnlich auf dem Strande an Hoch- oder Klippenküsten die aus Gebirgsarten bestehen, welche in ihrer Grundmasse härtere, der Zerstörung länger widerstehende Mineralien enthalten. So z. B. ausgezeichnet die Ablagerungen von rund geschliffenen Feuersteinen, Calzedonen und mannigfaltigen Quarzkieseln (pebbles) an den Steilküsten des britischen Kanals, Schottlands, die zum Theil, geschliffen, sehr schöne Schmucksteine geben. Der Strand der ausgedehnten, vornehmlich aus Sandablagerungen bestehenden Küsten eines Flachlandes, wie z. B. des nordwestlichen Deutschlands und Hollands, ist mit einem feinen Sande bedeckt, Seesand genannt, der zumeist aus feinen weißen und durchscheinenden Quarzkörnern besteht, welche durch die Wellenbewegung abgerundet worden. Die feinsten Körner dieses Sandes bilden den Flugsand, aus dem sich an gewissen Localitäten durch die vereinte Wirkung der Wasser- und Windbewegung die Dünen, wandelbare Sandhügel, bilden, welche häufig die Flachküsten umsäumen. Sie bilden gleichsam natürliche Deiche oder Schanzen gegen den Ocean, denen viele tiefgelegene Küstenstriche ihre Erhaltung gegen die zerstörenden Fluthen des Meers verdanken und ohne welche viele Flachküsten zum großen Theil zur Zeit der hohen Fluthen überschwemmt seyn würden. Solche Dünen finden wir an den Küsten Ostfrieslands, in Holland, im südlichen Frankreich (an den Küsten der sehr niedrigen Landes de Bordeaux), in Aegypten, an einigen Flachküsten Italiens, in einem großen Theile der südlichen Staaten von Nord-Amerika, an der Westküste der Afrikanischen Sahara, wo die höchsten Dünen (die sogen. Mamelles, 600 bis 700′ hoch) vorkommen. Solche Dünen schreiten oft gegen das Innere des Landes fort, und bedecken allmählich die Culturlandschaften mit sterilem Sande, so in Aegypten, an der Küste der Landes de Bordeaux, an der Westküste Afrikas, an der Ostküste Florida's. Wo an den Flachküsten das Land nicht durch Dünen geschützt ist, muß die Kunst dasselbe schützen durch Anlegung von Dämmen und Deichen. Wo diese oder die Dünen durch hohe Fluthen zerstört werden oder wo die Dünen keinen zusammenhängenden Damm gegen das Meer bilden und die Kunst zur Herstellung einer solchen Schutzwehr nicht einschreitet, entstehen durch das eingedrungene Wasser an den Flachküsten Sümpfe, Lagunen, Ansammlungen von Wasser in kleinen oder größeren Becken, die mit dem offenen Meere entweder gar nicht oder durch kleine Kanäle nur so unvollkommen in Verbindung stehen, daß das Wasser in denselben so gut wie stagnirend ist. Solche Bildungen entstehen auch an den Flachküsten, denen durch die Wirkungen von Flüssen und Meeresströmungen neues Material, Sand und Schlamm zum Absatz zugeführt wird. So die Lagunen von Venedig, die großen Lagunen an den Flachküsten des Mexikanischen Meerbusens. Wie aber einerseits die Flachküsten durch das Meer verlieren, so gewinnen sie auch wieder durch dasselbe, indem es denselben Sand und Schlammmassen zu-

führt, welche durch Deiche (Polders) geschützt, durch die menschliche Thätigkeit zu Culturland (Marschen) umgewandelt werden. So haben die Holländer, die Ostfriesen einen Theil ihrer schönsten Marschen der See abgewonnen, ebenso die Chinesen. Andere Länder haben dagegen früher blühende Landstriche durch ihre Trägheit an das Meer verloren. So Aegypten und Syrien an ihren Flachküsten während der Herrschaft der Türken. — Die Flachküsten haben im Vergleich mit den Steil- und Klippenküsten die schlechtesten Häfen, überall muß hier die Kunst nachhelfen, doch vermag dieselbe da, wo Flußmündungen oder Durchbrüche des Meeres an Dünen, an Flachküsten den Seefahrern Zufluchtsorte gewähren, dieselben zu sicheren Häfen umzuwandeln. Solche Häfen, wie es die Hollands und der Deutschen Küste an der Nordsee sind, erfordern aber große Wasserbauten und eine fortwährende sorgfältige und kostspielige Unterhaltung.

§. 33. Obgleich alles Festland der Erde rings vom Meere umschlossen ist, so nennt man doch nur die kleineren Landtheile im Meere Inseln oder Eilande und unterscheidet sie dadurch von den größeren zusammenhängenden Ländermassen, den Continenten. Daher ist aber auch der Unterschied von Insel und Continent nur ein fließender, man kann z. B. Neu-Holland eben so gut die größte Insel wie den kleinsten Continent nennen. Diejenigen Inseln, welche in der Nachbarschaft der Continente liegen und sich zu demselben verhalten wie abgetrennte Glieder zu einem gemeinschaftlichen Stamme, nennt man continentale oder Gestade-Inseln, diejenigen, welche im freien offenen Ocean und so entfernt von den Continenten liegen, daß sie nicht als abgetrennte Glieder eines bestimmten Erdtheils angesehen werden können, heißen dagegen pelagische oder oceanische Inseln. Eine andere Eintheilung der Inseln ist die in hohe und niedrige, wovon ausführlicher bei der Geographie Australiens die Rede seyn wird. Mehrere, nahe bei einander liegende Inseln bilden zusammen eine Inselgruppe oder Archipelag; Inselkette oder Inselreihe heißt die Gruppe, wenn die einzelnen Inseln vornehmlich nach einer Dimension an einander gereihet sind, so daß sie wie die Glieder einer Kette neben einander liegen. Halbinsel heißt der Theil des Festlandes, der auf drei Seiten vom Meere umgeben ist und nur auf einer mit dem Lande zusammenhängt; hat eine Halbinsel in der Richtung, in welcher sie sich ins Meer erstreckt, eine bedeutend größere Ausdehnung, als in der darauf rechtwinklichen, so wird sie Erd- oder Land-Zunge genannt. Landenge, Isthmus heißt ein verhältnißmäßig schmaler Strich Landes, welcher zwei breitere Ländermassen verbindet, die ohne ihn das Meer trennen würde. Einzelne weit ins Meer vorspringende Punkte des Landes werden Vorgebirge, Caps, auch wohl Landspitzen, Nasen (Näs), genannt. Meerbusen, Golf, Bai nennt man die Theile des Meers, welche tiefer in das Land eindringen, kleinere Busen mit verhältnißmäßig weiter Oeffnung heißen auch Buchten, Rheden, wenn ihr Boden Ankergrund für Schiffe darbietet. Fjorde sind kleine, schmale, lang gestreckte, tiefe Meerbusen mit steilen Ufern an Steil- oder Klippenküsten. Größere Meerbusen, deren Wasser nur durch einen im Verhältniß zur Oberfläche des Busens sehr schmalen Kanal mit dem offenen Meere in Verbindung stehen, heißen Binnenmeere, mittelländische Meere. Man nennt sie auch geschlossene Meeresbusen, wie man die eigentlichen Meerbusen offene Binnenmeere heißt. Straße, Meerenge, Kanal (Manche, Sund) heißt der Meerestheil, der auf zwei entgegengesetzten Seiten vom Lande begrenzt und dadurch auf einen verhältnißmäßig schmalen Raum beschränkt wird, mittelst dessen er zwei größere Meerestheile mit einander verbindet. Meeresarm kann sowohl ein Meerbusen, wie eine Meerenge genannt werden, wenn nämlich beide im Verhältniß zu ihrer Oberfläche sehr schmal und lang sind. — Durch vorliegende Inseln (Gestade-Inseln), Halbinseln, Meerbusen u. s. w. erhält ein Continent diejenige Gestaltung, welche man seine horizontale Gliederung nennt; je reicher und mannigfaltiger dieselbe ist, desto günstiger erscheint der Continent gestellt in Bezug auf die physisch wie culturhistorisch wichtige Berührung mit dem Weltmeere.

§. 34. Außer dem Wasser, welches, eine einzige große Masse bildend, in den mit einander zusammenhängenden Becken der großen Oceane als Meerwasser angesammelt ist, findet sich auch auf dem Festlande Wasser mannigfaltig vertheilt und ange-

sammelt. Die Gewässer des Festlandes, an Quantität hinter denen der Oceane unendlich nachstehend, sind gleichwohl von nicht minderer Wichtigkeit für die ganze Oekonomie der Natur, ja sie sind die nothwendige Bedingung für das Daseyn wie des Menschen selbst, so des größten Theils der Pflanzen und Thierwelt. Die Gewässer des Festlandes unterscheiden sich im Allgemeinen von dem Wasser, welches den Inhalt der großen Meere bildet, durch ihre verhältnißmäßig größere Reinheit, indem sie namentlich von denjenigen Bestandtheilen, welche dem Meerwasser seinen eigenthümlichen Geschmack ertheilen und dasselbe zur Ernährung für den größten Theil der organisirten Wesen auf der Erde untauglich machen, entweder ganz oder fast ganz frei sind. Deshalb nennt man auch, weil dieser Unterschied sich namentlich durch den Geschmack zu erkennen giebt, das auf der Erdoberfläche vertheilte Wasser im Allgemeinen Süßwasser, im Gegensatz zu dem Salzwasser, welches die Meere erfüllt. Obgleich aber chemisch viel reiner als das Seewasser findet sich doch das Süßwasser auf der Erde auch nie ganz frei von fremden Beimischungen. Selbst das reinste Wasser der Quellen und Brunnen, welches man vorzugsweise zum Trinken gebraucht, enthält noch einige fremde Beimischungen, meistentheils etwas kohlensaures Gas, kohlensaure und schwefelsaure Kalkerde, Kochsalz u. s. w. Doch heißt dieses Wasser, wie das der Bäche, Ströme und Seen auf dem festen Lande allgemein süßes oder frisches Wasser, und man unterscheidet davon unter dem Namen von Mineralwasser dasjenige, jedoch verhältnißmäßig in sehr geringer Quantität auf dem Festlande vorkommende Wasser, welches fremde Bestandtheile, besonders Salze, in einer größeren Menge beigemischt enthält. Von diesem letzteren kann bei einer allgemeinen Betrachtung des Wasservorkommens auf der Erde, wie sie hier für die allgemeine Hydrographie paßt, nicht besonders die Rede seyn. Die Gewässer des festen Landes zerfallen in zwei Classen, in fließende und in stehende Gewässer.

§. 35. Alles Wasser auf der Erde, sowohl das fließende, wie das stehende, bildet sich durch den Niederschlag aus der Atmosphäre. Die ersten Anfänge des fließenden Wassers auf der Erde, die Theile desselben, welche freiwillig aus der Oberfläche des Landes hervortreten, werden Quellen genannt. Die Quellen verdanken ihr Wasser den Wasserdämpfen, welche von der Oberfläche der Erde, besonders aber der der Meere, durch Verdunstung aufsteigen, sich zu Wolken bilden, als solche durch Winde über die Continente hingeführt werden und aus denen sie sich unter bestimmten Bedingungen in Regengüssen, Hagel- oder Schneefällen auf die Erde herablassen. Ein Theil des Wassers, wodurch diese Entladungen der Wolken den Erdboden befeuchten, zieht sich in die Klüfte und die kleinen leeren Zwischenräume des Bodens, besonders in gebirgigen Gegenden, und sinkt darin nieder, bis er auf eine undurchlassende Erdschicht trifft, auf welcher das Wasser sich sammelt und auf deren Oberfläche dasselbe fortfließen muß, bis es endlich Gelegenheit findet, irgendwo wieder, sey es steigend durch Gegendruck, sey es in einem die undurchlassende Erdschicht einschneidenden Thaleinschnitte, hervorzutreten, als Quelle zu erscheinen. Die meisten Quellen fließen beständig. Viele geben stets dieselbe Menge Wassers, andere fließen bald stärker bald schwächer nach der verschiedenen Menge atmosphärischer Niederschläge, durch welche sie gespeist werden. Auch giebt es Quellen, welche bald in größeren, bald in kleineren ziemlich gleichmäßigen Zeiträumen abwechselnd fließen und aufhören, diese nennt man intermittirende oder aussetzende Quellen. — Es giebt so starke Quellen, daß das einer Quelle entströmende Wasser für sich allein ein beständig fortfließendes kleines Gewässer, einen Bach, bildet. So namentlich, wo die Quelle auf dem Wechsel zweier Gebirgsformationen zu Tage kommt, von welchen die obere aus sehr zerklüfteten und durchlassenden Schichten besteht, während die untere undurchlassende Thonlagen enthält, auf denen sich sämmtliches Wasser aus den darüber liegenden Schichten ansammelt und als Quellwasser abfließt (Göttinger Gegend). Gewöhnlich wird aber erst aus der Vereinigung mehrerer Quellen in einem Bette ein Bach gebildet. Aus der Vereinigung mehrerer Bäche entsteht ein Fluß. Mehrere kleinere Flüsse bilden vereint einen Hauptfluß, gegen welchen jene Nebenflüsse genannt werden. Die größeren Flüsse nennt man auch Ströme, und diese theilt man auch wohl je nach der Menge ihres Wassers und der

Länge ihres Laufes in Ströme 1., 2. und 3. Größe ein, jedoch sind die mit diesen Benennungen verbundenen Begriffe eben so wenig in einem streng wissenschaftlichen Sinne genommen, wie die Begriffe von Neben= und Hauptflüssen, Fluß und Strom u. s. w. — Der Rand des Landes, welches die Grenze zwischen einem fließenden oder stehenden Wasser und dem Lande bildet, heißt, eben so wie beim Meer, das Ufer des Gewässers. Bei einem fließenden Wasser wird dasjenige Ufer, welches zur linken Hand liegt, wenn man das Gesicht nach der Gegend kehrt, wohin es fließt, sein linkes, das gegenüberstehende sein rechtes Ufer genannt. Die Vertiefung, welche von den Ufern eingeschlossen ist, d. h. der Raum, in welchem sich das Wasser eines Flusses regelmäßig fortbewegt, heißt das Bett, der Thalweg oder das Rinnsal des Flusses, doch beschränkt man die beiden letzteren Benennungen auch wohl auf die tiefste Rinne des Bettes, in welchem das Wasser sich am lebendigsten bewegt. Das Gefälle eines Flusses heißt der Höhenunterschied zweier Punkte seiner Oberfläche an verschiedenen Stellen seines Laufes, welcher im Allgemeinen von dem Abhang, dem Gefälle seines Bettes abhängig ist. Je größer das Gefälle eines Flusses ist, desto schneller, reißender fließt derselbe. Ein plötzlicher, bedeutender Höhenunterschied in dem Gefälle eines fließenden Wassers, der nur durch einen eben so plötzlichen Höhenunterschied in dem Rinnsale desselben entstehen kann, erzeugt einen Wasserfall, Katarakt, eine Cascade. Stromschnellen (rapides, sauts, saltos, raudales) entstehen wo ein Höhenunterschied im Thalwege eintritt, der nicht bedeutend genug ist einen Wasserfall zu bewirken, oder wo die Ufer des Flusses eine Strecke weit näher zusammen treten und dadurch ein schnelleres Fließen des Wassers hervorbringen. — Den ganzen Umfang des Landes, aus welchem ein Strom seine Nahrung erhält, welches ihm mit allem seinen fließenden Wasser tributär ist, nennt man sein Strom=Gebiet (Fluß=Gebiet) und die Grenzen desselben, wo sie sich schärfer zwischen benachbarten Fluß=Gebieten nachweisen lassen, heißen Wasserscheiden. Das Strom=Gebiet eines Stroms wird auch wohl sein Becken (Bassin) genannt, da dasselbe sich unter dem Bilde eines Beckens darstellt, dessen Boden von dem Strome durchfurcht, dessen Seitenwände aber von den Flüssen und Bächen netzförmig bekleidet werden, während die Wasserscheiden die Ränder desselben bilden und unmittelbar an die Ränder der benachbarten Flußbecken anstoßen. Der Boden eines solchen Beckens muß, wie die Haupt=Wasserader, welche denselben durchfurcht, im Allgemeinen von den inneren Rändern des Beckens gegen seine Oeffnung, durch welche der Strom abfließt, geneigt seyn. Die Wasserscheiden zwischen verschiedenen Strom=Gebieten, selbst die zwischen den ausgedehntesten der Erde, werden bei weitem nicht immer durch Gebirgsketten gebildet, wie man lange Zeit geglaubt und in diesem Glauben alle Landcharten durch Einzeichnung von Gebirgsketten an die Stelle aller Wasserscheiden entstellt hat; sondern sie liegen häufig in fast horizontalen Ebenen, während benachbarte Gebirge gar keinen oder doch einen im Verhältniß zu ihrer Höhe und Größe nur unbedeutenden Einfluß darauf ausüben. Solche nicht durch Gebirge gebildete Wasserscheiden heißen auch Tragplätze, portages, wenn schiffbare Ströme auf entgegengesetzten Seiten so nahe an dieselben herantreten, daß mit verhältnißmäßig geringem Mühaufwand Kähne und Waaren über die Scheidewand von einem Fluß in den anderen geschafft werden können. Zuweilen kommt es auch vor, daß solche Wasserscheiden entweder zu gewissen Jahreszeiten (namentlich unter den Tropen zur Regenzeit) durch das austretende Wasser der benachbarten Flüsse überschwemmt werden oder auch wohl vermittelst eines natürlichen Kanals zu allen Jahreszeiten den zu beiden Seiten liegenden Flüssen eine Communication gestatten, so daß eine unmittelbare Verbindung zwischen den Flüssen zweier verschiedener Flußgebiete hergestellt wird. Diese Erscheinung nennt man die Gabelung, die Bifurcation der Flüsse, welche im Kleinen nicht ganz selten vorkommt (im nördlichen Deutschland z. B. zwischen Weser und Ems vermittelst zweier Bäche auf der Wasserscheide zwischen beiden Flußgebieten in der Gegend von Gesmold), im Großen und constant jedoch nur sehr selten ist und die wir am ausgezeichnetsten in Süd=Amerika durch Al. v. Humboldt kennen gelernt haben, wo durch den Cassiquiare,

einen Strom, der in Europa unter die bedeutendsten Flüsse gezählt werden würde, zwei der größten Stromgebiete der Erde, das des Orenoco und das des Amazonenstroms, in unmittelbare Verbindung gesetzt werden. — Bei den meisten Flüssen vergrößert sich die Masse ihres Wassers fortwährend auf ihrem Laufe durch Aufnahme neuen fließenden Gewässers, doch giebt es namentlich in heißen Klimaten auch solche, bei denen sie sich durch das Uebergewicht der Verdunstung oder des Eindringens in den Boden über die Zuflußmenge vermindert. Die Wadis Arabiens, die Steppenflüsse Nordafrikas, manche Flüsse in Neuholland finden ihr Ende in einem Binnensee ohne Abfluß, oder trocknen nach längerem Fließen sogar vollständig auf. Flüsse, welche nach einem kurzen Laufe, der sich vornehmlich auf das Küstengebiet eines Landes beschränkt, ins Meer fallen, heißen Küstenflüsse. Diese, so wie die Flüsse, welche, bevor sie das Meer erreichen, sich verlieren, muß man als nicht zur völligen Entwicklung gekommene Flüsse ansehen. Bei allen vollkommen entwickelten Strömen, die entweder das Meer erreichen, oder in ein abgeschlossenes Wasserbecken münden, kann man, nach Carl Ritter, von ihrem Ursprung bis an's Ende drei Hauptstufen der Entwicklung unterscheiden, welche man den Oberlauf, den Mittellauf und den Unterlauf der Ströme nennt. In ihrem Oberen-Laufe werden die Strombetten vorzugsweise charakterisirt durch den ansehnlichen Abhang ihres Bodens im Verhältniß zu ihrer Länge, durch die Höhe und Steilheit der begrenzenden Uferränder und durch den geringen Raum, welchen sie dem in ihrer Tiefe fortrinnenden Wasser übrig lassen. Thalbildung und die Bildung eines Bodens, auf welchem die Wasser ihr Bett frei auszuarbeiten vermögen, sind hier noch nicht von einander getrennt; ein eigentlicher Thalboden ist hier noch nicht vorhanden. In den Hochgebirgen, in welchen sich die Eigenthümlichkeit des Oberen-Laufs der Flüsse am ausgeprägtesten zeigt, stürzen die Wasser mehr als daß sie fließen, häufig haben sie den nackten Felsboden, in welchem die Thalwände sich unten spitzwinklich schließen, zu ihrem Bette, in dem sie schäumend und durch die Natur des Felsenbettes so wie durch die Eigenthümlichkeit der Gebirgsthäler (s. §. 23) vielfach zur Bildung von Katarakten gezwungen, dahin brausen (Wildbäche, Gießbäche, Achen, Torrents u. s. w.). Aus dem Hochgebirgslande tretend, beginnt der Strom seinen Mittleren-Lauf, häufig nachdem er noch durch einen letzten Wasserfall ein Seebecken an der Grenze des Gebirgslandes gegen das Hügelland verlassen hat. Wie die Eigenthümlichkeit des Oberen-Laufs der Gewässer durch die Natur des Hochgebirgslandes bedingt ist, so entspricht die des Mittleren-Laufs der Natur des niederen Berg- oder Hügellandes, welchem der Mittlere-Lauf der Flüsse angehört. Ein bei weitem geringerer Abhang seines Bettes und ein geringerer Wechsel in diesem Verhältniß unterscheidet die Gestalt des Mittel-Laufs von der des Laufes in der vorhergehenden Stufe. Die weniger steil und weniger plötzlich aufsteigenden Uferränder entfernen sich im Allgemeinen mehr vom Strom und sie lassen daher, wo sie endlich, dem Tieflande sich nähernd, sanft geneigt oder gar in fast wagerechter Lage zusammen stoßen, dem Strom auf dem Boden des Thales einen Schauplatz für seine Thätigkeit, auf welchem er sich seinen Lauf wählen und sich sein Bette im Verhältniß zu seiner Wassermenge und zu der Geschwindigkeit, mit welcher sie hindurchfließt, ausarbeiten kann; hier ist der Strom selbstständig geworden, er verfolgt seinen eigenthümlichen Gang, in welchem er nur entfernt noch abhängig ist von der Gestalt der Thäler. Thal- und Bettenbildung sind hier getrennt. Da der Strom in seinem Mittleren-Laufe, nicht mehr getrieben durch den starken Fall seines Bettes, noch geleitet durch die scharfen Umrisse eines steilen, einengenden Ufers, in seinem Bette ruhiger verweilt, so verfolgt er meist seinen Lauf nicht in der kürzesten Richtung, aber auch nicht in der geradlinigen oder scharfwinklichen, welche, wie bei den Gebirgsströmen, durch die schroffen Felsenufer vorgeschrieben ist, sondern er windet sich gemächlicher, in Schlangenform durch sein Thal dahin, und diese geschlängelte Gestalt der Ströme wird zur Charaktergestalt dieser Entwickelungsstufe. Wasserfälle, die nur da vorkommen, wo der Strom sein Bette noch nicht ausgebildet hat, unterbrechen ihn nicht mehr in seinem Mittleren-Laufe, nur Stromschnellen kommen noch hin und wieder vor, wo der Strom,

von einem Thale zu einem andern Thale, oder von einer Thalweitung (früherem Seebecken) zu einer anderen Thalweitung übergehend, in seinem Laufe entweder durch enger zusammentretende Ufer oder durch einen auf seinem Boden befindlichen Ueberrest des früheren Dammes eingeengt wird. Diese Stromschnellen sind jedoch nicht so bedeutend, um die Schiffbarkeit des Stroms in seinem Mittleren-Laufe zu verhindern, vielmehr zeichnet gerade der Mittlere-Lauf sich auch durch seine Schiffbarkeit vor seinem Oberen-Laufe aus, wenn derselbe auch dem Verkehre noch nicht die ungehinderte Wasserstraße darbietet, wie der Untere-Lauf der Ströme, auf dem der Unterschied von oben und unten, von Thal- und Bergfahrt immer mehr und gegen die Mündung des Stromes hin fast ganz zurücktritt. Denn der Untere-Lauf der Ströme liegt meist schon zum großen Theil im Bereich der regelmäßigen auf- und ablaufenden Strömungen der Ebbe und Fluth. Hier findet sich die Neigung des Flußbettes so verringert, daß sie fast zu der Gleichförmigkeit des Meeresspiegels gelangt. In dem Tieflande, in welches der Untere-Lauf der Ströme fällt, ist der Strom selbst frei von begleitenden Uferrändern, welche ihn in seinem Mittleren-Laufe noch in einiger Entfernung das Gebiet beschränken, auf welchem er nach Willkühr seine Windungen ausarbeiten kann. Das ganze Gebiet des Unteren Strom-Laufes, ein Werk des Stromes selbst, ist noch fortwährend ein Schauplatz seiner Veränderungen. Nicht mehr gebunden an eine ihm von der Natur angewiesene einfache Furche, gabelt und verästeltet er sich oft mannigfach, desto mehr Seitenwege für den Abfluß seines Wassers suchend, je mehr sein Bette fortwährend erhöht wird durch die aus seinen oberen Theilen mitgeführten Sand- und Schlammmassen, die sich hier um so mehr absetzen, je geringer das Gefälle gegen die Mündung des Flusses wird. Daher die häufige Zertheilung der Strommasse in zahlreiche Mündungen, in verschiedene Kanäle, die von einander getrennt sind durch niedrige Inseln, welche ihre Entstehung der allmählichen Anhäufung der aus dem träge abfließenden Wasser abgesetzten Sand- und Schlammmassen zu verdanken haben und welche zusammen einen Landstrich eigenthümlicher Natur bilden, welchen man das Deltaland des Stroms nennt, wegen seiner dreieckigen Gestalt, die ihm zwischen dem Meere und den beiden äußersten, gabelförmig auslaufenden Armen des Stroms gegeben wird. Diese Mündungsform zeigen viele große Ströme, ausgezeichnet der Nil, der Ganges, der Rhein; doch ist sie nicht allgemein. Es giebt auch Ströme, welche sich in eine freie Meeresbucht ergießen, welche man in diesem Falle negative Deltas genannt hat. Andere werfen an ihrer Mündung ins Meer den mitgeführten Schlamm, Sand u. s. w. zu einer Sandbank (Barre, Riegel) auf, aus welcher sich durch allmähliche Erhöhung ein über das Meer erhobener Damm, eine Düne bildet, die, der Mündung des Flusses quer vorliegend, wenn sein Strom vorzugsweise nach einer Seite sich wendet, sich auf der andern Seite mit dem festen Lande allmählich verbindet und so einer seeartigen Erweiterung (Lagune, Haff) am Ausflusse des Stromes ihre Entstehung giebt. In diesen Erscheinungen zeigt sich der Untere-Lauf der Ströme als der vollkommenste Gegensatz gegen den Zustand ihres Beginnens in der ersten Entwickelungsstufe, gleichwie in den entsprechenden Bodenformen der festen Erdrinde die Extreme von hoch und tief sich ausgedrückt finden, die durch die Uebergangsform des Hügellandes, dem der Mittel-Lauf der Ströme angehört, vermittelt sind, und so haben wir in dem dreifachen Formcharakter des Fließenden auf der Erdoberfläche wieder die drei Hauptformen des Festen, die der drei großen Stufenländer der Erde, ausgesprochen. Zur Vergleichung der Größe des Stromgebietes, der Länge des Laufs und der geraden Entfernung der Mündung von der Quelle einiger der vornehmsten Flüsse können die in der folgenden Tabelle aufgeführten ungefähren Angaben nach Balbi und Berghaus dienen.

Namen der Flüsse.	Flußgebiet geogr. □ Meilen.	Länge des Laufs.	Entfernung des Ursprungs von der Mündung.
		Geographische Meilen.	
Amazonenstrom	126150	770	387
Mississippi	61400	890	353

Namen der Flüsse.	Flußgebiet geogr. □ Meilen.	Länge des Laufs.	Entfernung des Ursprungs von der Mündung.
		Geographische Meilen.	
Obi	57800	580	310
La Plata	55400	480	257
Jan=tse=Kiang	54175	720	392
Jenissei	49000	700	307
Lena	37150	600	349
Amur	36400	595	305
Mackenzie	27600	525	241
Ganges	27150	420	206
Wolga	24840	510	150
St. Lorenz	18600	450	215
Orenoco	17750	338	92
Donau	14630	374	220
Euphrat	12230	373	150
Rhein	4080	150	90
Elbe	2625	171	86
Duero	1825	110	65
Seine	1414	85	55
Tiber	348	50	30

§. 36. Durch Ansammlung von Wasser in mehr oder weniger abgeschlossenen Vertiefungen der Erdoberfläche bilden sich stehende Gewässer, welche je nach ihrer Tiefe, ihrer Ausdehnung und der Beschaffenheit ihres Wassers und ihres Bodens Brüche, Moore, Sümpfe, Moräste, Teiche, Maare, Seen genannt werden. Die merkwürdigsten unter diesen sind die letzten, diejenigen großen Ansammlungen von Wasser, welche man auch im Gegensatz zu der allgemeinen Ansammlung des Meerwassers in den großen Meeresbecken Landseen (Inland seas) nennt, wie denn auch unsere Sprache diese Seen von dem Meere, welches gleichfalls See heißt, da ihr für jene ein besonderer Name, wie andere Sprachen ihn haben (lake, lac, lago, laguna) fehlt, durch das Geschlecht unterscheidet, indem sie jenes die See, das größere stehende Gewässer auf dem Festlande dagegen den See nennt. Man theilt die Landseen in drei Classen, in solche, die keinen sichtbaren größeren Zufluß noch Abfluß haben, in solche, die Zufluß, aber keinen sichtbaren Abfluß für ihr Wasser haben, und in solche, bei denen ein regelmäßiger Zu= und Abfluß stattfindet. Diese letzteren gehören wesentlich zu den Flußsystemen, entweder weil sie den noch unentwickelten Lauf derselben zusammensetzen, wie z. B. mehrere Seen Afrikas (Niger), die fünf großen Canadischen Seen, nämlich der Obere See, der Michigan=, der Huronen=, der Erie= und der Ontario=See im Stromsysteme des St. Lorenz; oder weil sie beim Austritt aus den Gebirgen von Flüssen in der ersten Stufe ihrer Entwicklung gebildet worden sind, wie z. B. der Genfer=, der Boden=, der Züricher=, der Comersee (s. §. 35). Die Seen mit Zufluß ohne Abfluß verlieren entweder das ihnen zufließende Wasser durch Ausdünstung, wie viele Seen in den heißen Gegenden Afrikas, Asiens und Amerikas, oder sie werden allmählich durch den Ueberschuß des ihnen zugeführten Wassers über das durch Verdunstung entweichende und durch den gleichzeitigen Absatz des durch zufließendes Wasser herbeigeführten festen Materials so weit ausgefüllt, daß ein Durchbruch ihres Randes (ein Deichbruch) stattfindet, aus welchem das Wasser abfließt, wodurch sie zu Seen der vorigen Classe werden, von denen ohne Zweifel der größte Theil früher bis zu ihrer Ueberfüllung geschlossene Becken ohne Abfluß gewesen sind. Zu den Seen, die weder Zu= noch Abfluß zeigen, gehören vornehmlich die Ansammlungen von stehendem Gewässer in den Vertiefungen der Ebenen, die sogenannten Steppenseen, die entweder durch unterirdische Quellen oder durch heftige einen großen Theil des Jahres dauernde Regengüsse gespeist werden. Doch gehören dazu auch einige sehr hoch

gelegene Seen, welche durch Quellen, die sich in ihrem Becken befinden, oder durch Schmelzen des Schnees oder vom Wasser der Gletscher unterhalten werden. Nach ihrer Lage in Beziehung auf die senkrechte Ausdehnung des festen Landes theilt man die Seen auch in Gebirgsseen (Alpenseen) und in Seen des ebenen Landes. Erstere liegen oft in sehr bedeutender Höhe über der Meeresfläche, wie z. B. der Titicaca-See auf dem Plateau der Bolivianischen Anden, dessen Spiegel fast 13000 Fuß über dem des nahen Stillen Oceans liegt; die letzteren sinken mit ihrem Spiegel zuweilen sogar beträchtlich tief unter das Meeresniveau hinab, wie der Kaspische See, der gegen 100 Fuß unter das oceanische Niveau herabgedrückt ist, und das sogenannte Todte Meer, das sehr wahrscheinlich mehr als 1300 Fuß niedriger liegt als das Mittelländische Meer. Der Kaspische See in der Alten und der Titicaca-See in der Neuen Welt, zwischen deren Niveau ein so außerordentlich großer Abstand besteht, bieten zugleich die größten Seen dar, die Zuflüsse, aber keinen Abfluß haben. Endlich theilt man auch die Seen noch nach der Beschaffenheit ihres Wassers in zwei anderweitige Hauptclassen, in Süßwasser- und Salz-Seen. Die erstere Classe ist die zahlreichere, zu ihr gehören namentlich alle Landseen, welche einen Abfluß haben. Zur zweiten Classe gehören dagegen viele derjenigen, welche keinen Abfluß haben und unter denen es viele giebt, welche reines Kochsalz bis nahe zur Sättigung enthalten, während andere bittere und alkalische Salze aufgelöst haben. Fast überall auf der Erde finden sich Salzseen, besonders reich an denselben sind aber die Tafelländer der Mongolei und Tartarei, Sibirien, die Steppen um den Kaspischen See, der selbst Salzwasser von der Gesalzenheit des Meerwassers enthält. Zu den Seen, die eine reiche Ausbeute von Kochsalz liefern, gehören namentlich der Grjosnoe Osero, der Inderskesche und der Elton-See im kaspischen Steppenlande. Unter den andere Salze liefernden Landseen sind besonders merkwürdig die Natron-Seen in Aegypten; der berühmteste aller Salzseen aber ist das Todte Meer, dessen Wasser in 1000 Theilen 244 Th. salzsaure Magnesia, 106 Th. salzsaure Kalkerde und 78 Th. salzsaures Natron (Kochsalz) enthält, deshalb sehr intensiv salzig und ekelhaft bitter schmeckt und nichts Lebendes in sich duldet.

§. 37. Nach der Betrachtung des Festen, des Landes, und des Tropfbar-Flüssigen, des Wassers, auf der Erde bleibt noch die des Elastisch-Flüssigen, der Luft, der Atmosphäre, übrig, welches die Erdkugel einhüllt. Die Atmosphäre, d. i. der Dunstkreis, umgiebt die Erde wie ein Luftmeer, an dessen Boden der Mensch, wie die ganze organisirte Schöpfung, für deren Daseyn die Luft eine nothwendige Bedingung ist, lebt und webt. Die Lufthülle, welche unsere Erde einschließt, besteht wesentlich aus einer Mischung von Sauerstoffgas und Stickstoffgas, welche zwar nicht als eine chemische Verbindung angesehen werden kann, welche aber so innig verbunden und in dem Verhältniß der beiden Bestandtheile so constant über den ganzen Erdkreis verbreitet ist, daß diese Mischung als eine Mischung ganz eigenthümlicher Art angesehen werden muß. Das Verhältniß der beiden Gase in 100 Volumen trockner und reiner Luft ist 20,8 bis 21 Vol. Sauerstoffgas und 79,2 bis 79 Vol. Stickstoffgas, was dem Gewichte nach in hundert Theilen Luft 23,1 Th. Sauerstoff und 76,9 Th. Stickstoff giebt. Außer diesen beiden Grundbestandtheilen enthält die Atmosphäre noch Wasserdampf in sehr veränderlicher Quantität, eine kleine Menge von Kohlensäuregas (dem Volumen nach 3,7 bis 6,2 Procent) und Spuren von gekohltem Wasserstoffgas und Ammoniakaldämpfen. Der atmosphärischen Luft kommen, da sie aus Gasen zusammengesetzt ist, die Haupt-Eigenschaften der gasförmigen oder elastisch-flüssigen Körper zu, d. h. die Schwere, die Elasticität und die Durchsichtigkeit. Die Erscheinungen oder Naturbegebenheiten, welche sich, bedingt durch die eben angeführten Haupteigenschaften der Atmosphäre, in derselben zutragen, nennt man Meteore. Die Lehre von diesen Erscheinungen heißt Atmosphärologie oder Meteorologie; sie bildet eine eigene, ein großes Gebiet der Naturforschung umfassende Wissenschaft, von welcher die Erdkunde hauptsächlich nur diejenigen Lehren zu entlehnen hat, welche sich auf die Klimatographie, d. h. denjenigen Theil der Meteorologie

beziehen, welcher beschreibt, wie die Meteore in den verschiedenen Gegenden der Erde, bedingt durch die Wechselwirkungen zwischen der Atmosphäre und der Erde, vorkommen. Das Luftmeer, in welchem die meteorologischen Erscheinungen von sich gehen, muß wegen der der Luft zukommenden Eigenschaften der Schwere und der Elasticität eine gewisse Tiefe und eine bestimmte Form der Oberfläche haben, und durch Berechnung hat man gefunden, daß die Tiefe dieses Luftmeers oder die Entfernung der äußersten Luftschichten von der Erdoberfläche 8 bis 10 Meilen (nach Anderen jedoch 27 Meilen) beträgt, daß der Luftkreis eine der Form der Erde entsprechende sphäroidische Gestalt hat und über den Polgegenden etwas niedriger ist, als über dem Aequator. Die Luft ist also kein dem Weltraume überhaupt, sondern ein der Erde wesentlich angehöriger Körper. Die kugelartige Hülle des Luftkreises nimmt daher auch an den allgemeinen Bewegungen des festen Erdkörpers Theil; ihr ist, wie jedem anderen terrestrischen Körper, die doppelte Schwungkraft der Erdkugel mitgetheilt worden, denn der Luftkreis schwingt sich mit dieser um die Sonne und rotirt, wie der feste Kern, um die Axe. Die Hauptquelle der verschiedenen Erscheinungen in der Atmosphäre, welche der Gegenstand der Klimatographie sind, ist die Wärme, welche die Sonne der Erde sendet. Wir betrachten deshalb zunächst diejenigen Erscheinungen der Atmosphäre, welche geradezu durch die Sonnenwärme hervorgebracht werden, nämlich ihre Temperatur, ihre Erwärmung. Die Temperatur der Luft ändert sich, wie dies das Thermometer, das Instrument, durch welches wir die Wärme messen, zeigt, fast in jedem Momente, doch zeigt sich bei fortgesetzten Beobachtungen eine gewisse Regelmäßigkeit in der Veränderung und in dem mittleren Stande des Thermometers für einen bestimmten Tag, einen Monat, ein Jahr an einem bestimmten Orte der Erdoberfläche. Für die Klimatographie ist unter diesen Erscheinungen von besonderer Wichtigkeit die Kenntniß der Verbreitung der Temperatur über die Erdoberfläche. Dazu bedarf es aber wieder der Kenntniß der Temperatur für bestimmte Orte der Erdoberfläche so wie derjenigen der Veränderungen, welche die Temperatur an denselben während einer durch die astronomische Bewegung der Erde geregelten Periode (also eines Tages, einer Jahreszeit) zeigt. Um über diese Verhältnisse sich einen allgemeinen Ueberblick zu verschaffen, bedient man sich als Anhaltspunkts des aus der Vergleichung einzelner Beobachtungen abgeleiteten Elements der mittleren Temperatur. Die mittlere Temperatur für einen bestimmten Zeitraum, z. B. für einen Tag, erhält man, indem man an diesem Tage das Thermometer in kleinen Zeitintervallen, etwa von Stunde zu Stunde beobachtet und aus diesen Beobachtungen das arithmetische Mittel nimmt. Auf ähnliche Art findet man die mittlere Temperatur eines Monats oder eines Jahrs, indem man das arithmetische Mittel aus den Temperaturen der einzelnen Tage oder Monate ableitet. — Im Allgemeinen nimmt die Temperatur auf der Erde wegen der Stellung derselben gegen die Sonne vom Aequator nach den Polen hin ab, und wäre die Erde überall mit Wasser gleicher Tiefe bedeckt, so würde die mittlere von der Sonne abhängige Temperatur eines Orts auf derselben nur von der geographischen Breite abhängen. Indeß, das wahre oder physische Klima eines Orts der Erde ist von dem mathematischen oder solaren Klima, bei welchem allein die Entfernung vom Aequator in Betracht kommt (s. §. 33.), wesentlich verschieden, weil dasselbe außer durch die astronomische Lage (Breite) noch bedingt wird durch die Mannigfaltigkeit, welche in der Vertheilung des festen Landes und des Wassers an der Erdoberfläche herrscht. Deshalb kann auch die Vertheilung der Wärme über die Erdoberfläche nicht durch Rechnungen, sondern nur mit Hülfe der zweckmäßigsten Thermometerbeobachtungen an möglichst vielen Punkten, bestimmt werden. Aus der Vergleichung der Thermometerbeobachtungen in den verschiedenen Gegenden der Erde ergiebt sich, daß die mittlere Temperatur der Orte unter einem und demselben Breitenkreise nicht immer dieselbe ist, daß vielmehr, wenn man diejenigen Orte, welche die gleiche jährliche Mitteltemperatur haben, auf dem Globus mit einander durch Linien verbindet, diese Linien mehr oder minder gegen die Parallelkreise gebeugt sind und dieselben unter gewissen Meridianen schneiden. Diese Linien, welche die Punkte, an welchen die Luft eine gleiche

mittlere Jahres-Temperatur hat, mit einander verbinden, nennt man nach Humboldt, der sie zuerst in die Geographie eingeführt hat, Isothermen, isotherme Linien, Linien gleicher Jahreswärme. — In der heißen Zone (oder genauer zwischen 22° N. und 22° S.) laufen die Isothermen ziemlich parallel mit den Breitenkreisen, von hier gegen die Pole aber nimmt die Abweichung von den Parallelen zu und zwar auf der nördlichen Halbkugel auf andere Weise, als auf der südlichen, über welche letztere es jedoch noch an hinreichenden Beobachtungen zur Bestimmung der Isothermen fehlt. Von der Westküste der Continente, wo die Isothermen am höchsten gegen Norden aufsteigen, senken sie sich gegen die Mitte und noch mehr gegen den Osten der Continente hinab und erheben sich von den Ostküsten an wieder höher. So z. B. schneidet die Isotherme von 10° C. die Westküste von Amerika unter 46°, sinkt an deren Ostküste bis auf 41° hinab, trifft die Westküste von Europa unter 52° und senkt sich an der Ostküste der alten Welt wieder bis auf 43°. Am Aequator und gegen die Pole liegen die Isothermen, welche um gleiche Wärmeunterschiede von einander differiren, weiter auseinander, als in den mittleren Breiten. Ebenso ziehen die Isothermen keineswegs concentrisch um die Rotationspole der Erde, sondern umschließen in der nördlichen Hemisphäre zwei Kältepole, welche beide etwa unter dem 80° N. Br. liegen, und zwar der östliche unter 120° O. von Paris, nördlich von der Lenamündung, der andere unter 100° W. in der Nähe der nordamerikanischen Inseln. (Ihre mittlere Temperatur soll —17 u. —19° C. und daher 2 bis 4° C. weniger betragen, als der des Rotationspols, dessen mittlere Temperatur man zu —15° C. berechnet hat; die Isothermenlinie der höchsten mittleren Jahrestemperatur, der Wärmeäquator, dessen mittlere Temperatur ungefähr 28° C. beträgt, schneidet den Erdäquator in der Südsee unter ungefähr 150° W. v. Paris, hält sich von da gegen Ost auf der Nordseite des Erd-Aequators, von dem er sich über Amerika, über dem östlichem Afrika und über dem indischen Meere am weitesten gegen Norden entfernt, schneidet den Aequator wieder in 100° O. L. (Sumatra) und läuft von da südlich von demselben, aber ihm viel näher sich haltend als da, wo er nach Norden von ihm abweicht, bis zu 150° W. L.) — Um jedoch eine tiefere Einsicht in die klimatischen Verhältnisse eines Landes, namentlich in ihren Einfluß auf das von dem Klima abhängige organische Leben auf der Erde und auf die Betriebsamkeit des Menschen, zu erlangen, bedarf es außer der Kenntniß der mittleren Jahrestemperatur eines Landes noch der der Vertheilung des Quantums der jährlichen Wärme unter die Jahrszeiten und insbesondere der seiner Sommer- und Winter-Temperatur. Beide harmoniren zwar im Allgemeinen mit der mittleren Jahrestemperatur, werden aber auch auf derselben Isotherme sehr abweichend gefunden. Wenn Orte, welche gleiche Sommer- und Winterwärme haben, mit einander verbunden werden, so erhält man zwei Systeme von Linien, von denen die ersteren Isotheren (Linien gleicher Sommertemperatur), die letzteren Isochimenen (Linien gleicher Wintertemperatur) heißen. Bis jetzt haben wir noch nicht Beobachtungen genug, diese Linien mit der Genauigkeit zu zeichnen, wie die Isothermen, doch zeigen die vorhandenen Materialien bereits, daß beide Classen von Linien von den Parallelen noch mehr abweichen als die Isothermen. Die Isochimenen senken sich z. B. mit großer Schnelligkeit nach Süden, wenn man von der Westküste Europa's ins Innere des Landes geht, indem die östlicher liegenden Oerter weit kältere Winter haben, als die westlichen, dem Atlantischen Meere näher liegenden. Die Isotheren dagegen heben sich von der Westküste gegen Nordosten, und erst weiter im Festlande der Alten Welt scheinen die Sommer bei einerlei Breite auch gleiche Temperatur zu haben. Etwas Aehnliches zeigt sich in Nordamerika, denn bei gleicher Breite haben die Orte im Innern des Landes westlich von den Alleghanis kältere Winter und etwas wärmere Sommer, als die am Meere liegenden Gegenden. Bei diesen Vergleichungen zeigt sich zugleich, daß die Differenz zwischen der mittleren Temperatur des Winters und der des Sommers an einem und demselben Orte weit geringer ist in den dem Meere nahe gelegenen Gegenden als im Innern der Continente. Die Ursachen dieser Erscheinung liegen in dem Einflusse des Meers, welches den Winter milder macht, weil es wegen der großen

Wärme-Capacität des Wassers im Winter eine beträchtliche Menge der im Sommer aufgenommenen Wärme behält, und die Sommer kühler macht, theils weil es durch häufigere Nebel die volle Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Erdboden verhindert, theils weil bei der Bildung der Wasserdünste Wärme verschluckt und dadurch die Atmosphäre abgekühlt wird. Auf diese Grundverschiedenheiten der klimatischen Verhältnisse gründet sich die Unterscheidung von Land- und See-, oder besser von Continental- und Küsten- (und Insel-) Klimaten, von welchen die ersteren sich von den letzteren durch die größeren Contraste zwischen Winter- und Sommertemperatur auszeichnen, weshalb sie auch excessive Klimate (nach Buffon) genannt werden. Die Grenzen zwischen Küsten- und Continentalklima in einem Festlande gehen allmählich in einander über und lassen sich nur durch Beobachtungen bestimmen, weil sie vornehmlich von den vorherrschenden Winden abhängig sind. Die folgenden Tabellen von Temperaturbeobachtungen mögen einen Ueberblick über diese Verhältnisse so wie über die Jahrestemperaturen einiger Hauptorte in Europa nach den mittleren Temperaturen der einzelnen Monate geben.

Ort.	Mittlere Jahrestemperatur.	Winter.	Sommer.	Unterschied zwischen Winter u. Sommer.	
Färöer-Inf.	. . .	3°,90	11°,60	6°,70	Britische Inseln.
Schettland Inf.	7°,5 C.	4,5	11,92	7,78	
Insel Man	9,97	5,59	15,08	9,49	
Edinburgh	8,37	3,47	14,07	10,60	
Aberdeen	8,70	3,39	14,57	11,18	
London	9,83	3,22	16,75	13,53	
Lancaster	9,53	3,58	15,32	11,74	
Kendal	8,31	2,03	14,32	12,29	
Penzance	11,21	7,04	15,83	8,79	
Helston	10,78	6,19	16,00	9,81	
Amsterdam	9,8	2,67	18,79	16,12	Holland u. Frankreich.
Middelburg	9,30	1,92	16,92	15,00	
Maestricht	10,1	2,84	18,12	15,28	
Brüssel	10,3	2,56	19,01	16,45	
Franecker	. . .	2,56	19,57	17,01	
Haag	11,13	3,46	18,63	15,17	
St. Malo	12,1	5,67	18,90	13,23	
Dünkirchen	10,3	3,56	17,68	14,12	
la Rochelle	11,70	4,78	19,22	14,44	
Paris	10,81	3,59	18,01	14,42	
Montmorenci	11,00	3,21	18,96	15,75	
Apenrade	8,3	0,73	16,21	15,48	Deutschland.
Danzig	7,6	— 1,11	16,62	17,73	
Curhafen	8,56	0,51	16,76	16,25	
Hamburg	8,90	0,40	18,96	18,56	
Lüneburg	9,04	0,95	17,25	16,30	
Berlin	7,93	— 1,01	17,18	18,19	
Dresden	8,3	— 1,20	17,21	18,41	
Sagan	8,78	— 2,65	18,20	20,85	
Prag	9,97	— 0,44	19,93	20,37	
Regensburg	8,84	— 1,93	19,68	21,61	
Tübingen	8,68	— 0,02	17,01	17,03	
Augsburg	8,1	— 1,08	16,80	17,88	
München	8,80	0,12	17,96	17,84	
Wien	10,37	0,18	20,36	20,18	

Ort.	Mittlere Jahres-temperatur.	Winter.	Sommer.	Unterschied zwischen Winter u. Sommer.	
Åbo	4,61	— 5,79	16,14	21,93	Rußland.
Petersburg	2,80	— 8,70	15,96	24,66	
Kasan	2,2	— 14,3	16,8	31,1	
Moscau	3,6	— 10,0	16,6	26,6	
Slatoust	0,54	— 16,49	16,08	32,57	
Barnaul	1,7	— 14,11	16,57	30,68	
Irkutzk	— 0,2	— 17,88	16,00	33,88 *)	

Diese Uebersicht zeigt deutlich die charakteristischen Unterschiede des Küsten- und des Continentalklimas. Auf den Britischen Inseln, welche ganz im Bereiche des Küstenklimas liegen, sinkt an keinem Orte die mittlere Temperatur des Winters tiefer als bis zu 2° über Null, selbst auf den Färöern in etwa 62° nördl. Breite, so wie auf den Schettland-Inseln in 60$^1/_2$ N. liegt diese Temperatur noch mehrere Grade über dem Gefrierpunkt; ja sie ist hier sogar höher als an mehreren viel südlicher, mehr continental gelegenen Punkten der Britischen Inseln. Dafür haben sie kältere Sommer, so daß der Unterschied der mittleren Temperaturen zwischen Sommer und Winter kaum 8 Grad beträgt. Dieser geringe Unterschied zeigt sich auch bei Penzance und Helston, welche am westlichen Ende der weit gegen den Atlantischen Ocean vorgestreckten Halbinsel von Cornwell, dem vollen Einflusse der während des Winters vorherrschenden, vom Ocean herwehenden, Westwinde ausgesetzt sind und deshalb sehr warme Winter haben, während London im östlichen Theile der Insel bereits eine Differenz von 13$^1/_2$° zwischen Winter- und Sommertemperatur zeigt. Gehen wir von dem Britischen Inselklima zu dem des nordwestlichen Europäischen Continents über, so finden wir hier zwar noch das Küstenklima vorherrschend, jedoch auch schon einige Annäherung zum Continentalklima. Die Winterwärme beträgt hier an den angeführten Orten Hollands und Frankreichs, welche meist beträchtlich südlicher liegen als die Britischen Inseln, zwar durchschnittlich noch ungefähr 3°, wie im südlichen England, wenn man hier das westliche Cornwell ausschließt, dagegen steigt die mittlere Temperatur der Sommer schon auf 18°, worin sich bereits der Einfluß der östlichen Winde des Festlandes zeigt, welche während dieser Jahrszeit die Einwirkung der Sonne mehr gestatten. Dadurch ist der Unterschied zwischen Sommer und Winter, der in England kaum 13° betrug, hier durchschnittlich auf 15° gestiegen. Dieser Unterschied zeigt sich aber immer bedeutender, je weiter wir gegen Osten in das Innere des Continents vorrücken. Im nordwestlichen, dem Meere noch näher gelegenen Theile Deutschlands, beträgt derselbe etwa 16°, im östlichen dagegen steigt er schon auf 20°. Hier zeigt sich auch die Einwirkung des Landes darin, daß überdies schon die Winter beträchtlich kälter sind als bei einerlei Breite in England. An allen in der obigen Tabelle angeführten Orten des Innern von Deutschland, welche durchschnittlich eine um mehr als 3° höhere Sommertemperatur haben, als die Britischen Inseln, ist die Wintertemperatur kleiner als Null, eine Ausnahme davon machen nur München und Wien wegen ihrer viel südlicheren Lage, doch erhebt sich auch bei diesen die Wintertemperatur nicht bis zu $^1/_4$° über Null, während dieselbe an dem viel nördlicher gelegenen, aber dem Einflusse des

*) Die oben aufgeführten Temperaturen, welche vornehmlich nach Kämtz's Vorlesungen über Meteorologie, desselben Lehrbuch der Meteorol. Theil II. und H. v. Humboldt's Central-Asien Th. II. mitgetheilt sind, weichen zum Theil von den Angaben in der weiter unten (S. 81.) aufgeführten Tabelle, bei denen ich vorzugsweise der Autorität W. Mahlmann's (Dove, Repert. der Physik Th. IV.) gefolgt bin, um ein Geringes ab. Da indeß diese Abweichungen für keinen der aufgeführten Orte eine solche Höhe erreichen, daß dadurch der Zweck dieser Tabelle gefährdet würde, und da alle angeführten Temperaturen nur in Mittelzahlen ausgedrückt sind, so habe ich es für's Beste gehalten, diese Unterschiede, aus denen auch die Zuverlässigkeit der mitgetheilten Zahlen beurtheilt werden kann, zwischen den beiden Tabellen bestehen zu lassen. — Die Temperaturgrade ohne Vorzeichen sind immer positive (+) so wie auch ferner in diesem Werke nur die Thermometerstände unter Null mit dem Vorzeichen (—) bezeichnet werden sollen.

Meers noch mehr ausgesetzten Orten des nordwestlichen Deutschlands, wie Apenrade, Curhafen, Hamburg und Lüneburg, doch mehr als einen halben Grad über Null beträgt. Auch an dem so nördlich gelegenen Danzig zeigt sich wieder ein schwacher Einfluß der benachbarten Ostsee. Ganz entschiedenes Continentalklima finden wir dagegen in dem ganz continentalen Osten unseres Erdtheils, und je weiter wir ins Innere des Festlandes der Alten Welt eindringen, desto größer werden die Contraste zwischen Sommer- und Wintertemperatur. In Irkutzk, welches 10 Breitegrade südlicher liegt als die Färöer, sinkt die Wintertemperatur auf beinahe 18° unter Null, während sie auf jenen sich fast 4° über dem Gefrierpunkt erhält, und dabei sind die Sommer Sibiriens wärmer als die der Britischen Inseln. Der Unterschied zwischen Sommer und Winter, welcher im westlichen Theil Rußlands noch etwa 23° beträgt, ist im Innern Sibiriens bis zu mehr als 33° gestiegen, also drei bis viermal größer als in England. Noch viel greller tritt dieser Contrast zwischen Küsten- und Continentalklima hervor, wenn man kleinere Perioden des Jahrs, z. B. einzelne Monate, mit einander vergleicht. In Kasan z. B., welches in gleicher Breite mit Edinburg liegt, geschieht es nicht selten, daß das Quecksilber des Thermometers friert, was erst bei einer Temperatur von 39½° unter Null geschieht, und zu Jakuzk in der Breite der Färöer bleibt die mittlere Temperatur des kältesten Monats unter —40°, an einzelnen Tagen des Monats Januar sinkt sie sogar sehr häufig bis 54° unter den Gefrierpunkt, wogegen auf den Britischen Inseln das Thermometer nur an einzelnen sehr kalten Tagen höchstens zu etwa 10° unter dem Gefrierpunkt sinkt und die mittlere Temperatur des kältesten Monats in Edinburg noch fast 2½ Grad über Null bleibt. Daß Verhältnisse dieser Art auf das Leben der Pflanzen und Thiere, so wie auf den Menschen, vom größten Einflusse seyn müssen, leuchtet leicht ein. Ausdauern kann der Mensch zwar bei Temperaturen, denen kein Thier mehr zu widerstehen vermag. Die Extreme der Lufttemperatur, die bis jetzt beobachtet sind, liegen beinahe 113° des hunderttheiligen Thermometers auseinander. Die höchste Temperatur (im Schatten) ward im Innern von Afrika, in der Oase von Murzuk, von Captain Lyon gefunden, nämlich 56°,2, die niedrigste von Captain Back im Innern von Nord-Amerika an der Ostspitze des Großen Sklaven-Sees zu —56°,7; es vermag mithin der Mensch Temperaturen zu ertragen, deren Abstand von einander bedeutend größer ist, als der des siedenden und gefrierenden Wassers. Da der Mensch jedoch zu seiner Existenz und zur Entfaltung seiner Thätigkeit der Thiere und Pflanzen bedarf, so ist er mit seinen festen Wohnsitzen und mit der Entwicklung seiner Thätigkeit auf diejenigen Klimate beschränkt, welche das Daseyn und das Gedeihen nützlicher Thiere und Pflanzen gestatten, und da die geographische Verbreitung der Thiere und Pflanzen wesentlich abhängig ist von der mittleren Temperatur der Jahreszeiten, so üben auch die Verhältnisse des Küsten- und Continentalklimas einen wesentlichen Einfluß auf die Thätigkeit und die Verbreitung des Menschengeschlechts über die Erde aus (vergl. §. 47 u. folgd.). — Abgesehen aber von dem Einfluß, den Küsten- und Continental-Lage auf den Unterschied zwischen Sommer- und Wintertemperatur ausübt, ist im Allgemeinen die Vertheilung der Wärme über das ganze Jahr um so gleichmäßiger, je weiter man sich von den Polen entfernt. Innerhalb der Tropen differirt an vielen Orten selbst die Temperatur des wärmsten und des kältesten Monats des Jahrs nur einen oder zwei Grade (an der Mündung des Amazonenstromes 0°,76, in Surinam 1°,1, in Batavia 1°,7), wogegen dieser Unterschied in dem insularen England noch ungefähr 12° und an der Küste von Sibirien (Jana-Mündung) nahe 54° beträgt.

§. 38. Gleichwie die Temperatur der Luft an der Oberfläche der Erde abnimmt, je mehr man von dem Aequator gegen die Pole geht, eben so nimmt dieselbe ab, wenn man sich von der Erdoberfläche in vertikaler Richtung entfernt, d. h. mit der absoluten Erhebung über das Meeresniveau. Das Gesetz, nach welchem die Wärme bis zu den höchsten Grenzen der Atmosphäre abnimmt, ist bis jetzt unbekannt; innerhalb der Grenzen jedoch, in denen die vorhandenen Messungen liegen, darf man annehmen, daß gleichen Höhenunterschieden gleiche Temperaturdifferenzen entsprechen, daß indeß in der

Nähe der Erdoberfläche die Configuration der Länder dabei von wesentlichem Einflusse ist. Bei allmählichem Ansteigen des Bodens oder auf weit ausgedehnten Hochländern nämlich ändert sich die Wärme mit der Erhebung allenthalben auf der Erde weit langsamer als bei steilen Gebirgen; und nach den vorhandenen Beobachtungen kann man auf einen Grad des hunderttheiligen Thermometers in der Aenderung der mittleren Temperatur für jenen Fall etwa 720 Pariser Fuß, in diesem Falle 600 Fuß rechnen. Diese Verminderung der Temperatur ist auch nach den Jahreszeiten etwas abweichend. In gemäßigten Klimaten, wo die Sommerwärme die des Winters bedeutend übertrifft, braucht man von dem Tieflande aus an den Gebirgen nicht so hoch zu steigen, um einen Grad Wärmeabnahme zu erfahren, als im Winter, was daher rührt, daß der Unterschied zwischen Sommer- und Wintertemperatur unter gleicher Breite um so geringer ist, je höher man sich von den ebeneren Theilen der Erdoberfläche — welche namentlich durch Ausstrahlung bedeutend zur Erhöhung der Sommerwärme beitragen — erhebt. Zu Genf z. B. beträgt der Unterschied zwischen Sommer- und Wintertemperatur 17°,5, beim St. Bernhard Kloster, welches an 6500′ höher liegt, nur noch 13°,9; woraus man den Schluß gezogen hat, daß man in 1½ bis 2 Meilen Erhebung über der Erdoberfläche gar keine Temperaturunterschiede der Jahreszeiten mehr finden würde. Zu den mannigfaltigen, höchst merkwürdigen Erscheinungen, welche durch die Abnahme der Wärme mit der Höhe hervorgebracht werden, gehören vornehmlich zwei, die für die Erdkunde von großer Wichtigkeit sind, es sind dies die Schneegrenze oder die Grenze des ewigen Schnees und die eigenthümliche Gruppirung der verschiedenen Formen des organischen Lebens in den Gebirgen. Die Betrachtung des Einflusses auf das Leben in den Gebirgen gehört in die Lehre von der geographischen Verbreitung der Thiere und Pflanzen. Hier nur einiges über die Schneegrenze. Bekanntlich erscheint, selbst mitten im Sommer, wo in den Ebenen Regen fallen, der Niederschlag auf den höheren Bergen nicht selten als Schnee. Die Schneemassen, welche im Sommer herabfallen, schmelzen freilich bald wieder bei einer gewissen Höhe am Gebirge hinauf durch die auf sie einwirkenden Sonnenstrahlen und die Regen, welche zu anderen Zeiten in diesen Regionen herabfallen. Allein in den höchsten Regionen vieler Gebirge ist die Schneemasse nicht selten so groß, daß keine Kraft dieselbe wegzuschmelzen vermag; man findet dort ewigen Schnee. Die Grenze, über welcher der Schnee nicht mehr verschwindet, erscheint in jedem Gebirge in einer gewissen Höhe als eine oft scharf bestimmte Linie, welche mit dem Namen der Schneegrenze bezeichnet wird. Der Vertheilung der Wärme über die Erde gemäß muß die Grenze des ewigen Schnees am höchsten unter dem Aequator liegen und von hier gegen die Pole sich senken. Dies Gesetz wird auch durch die bisher ausgeführten Messungen der Schneegrenze in verschiedenen Gegenden der Erde, von denen die folgende Tafel eine Uebersicht der wichtigsten enthält, bestätigt.

Gebirge.	Breite.	Höhe der Schneegrenze. Pariser Fuß.	Mittlere Temperatur am Meeresspiegel, unter derselben Breite.	
			Jahr	Sommer
I. Nördl. Hemisphäre.				
Norwegen, Insel Mageröe . .	71¼° N.	2200	0°,2	6°,4
„ im Innern . . .	70 „	3300	— 3,0	11,2
Island	65 „	2900	0,2	7,7
Norwegen im Innern	61 „	4800	4,2	16,3
Sibirien (Aldanische Kette) . .	61 „	4200	. . . .	. . . .
Nord-Ural	59⅔ „	4500	3,5	15,7
Kamtschatka	56⅔ „	4900	2,0	12,6
Aleuten (Unalaschka)	53¾ „	3300	4,1	10,5
Altai	50 „	6600	7,3	16,8
Alpen	46 „	8200	11,2	18,4
Kaukasus (Elbrus)	43¼ „	10400	13,8	21,6

Gebirge.	Breite.	Höhe der Schneegrenze. Pariser Fuß.	Mittlere Temperatur am Meeresspiegel, unter derselben Breite.	
			Jahr	Sommer
I. Nördl. Hemisphäre.				
Pyrenäen	42¾° N.	8400	15°,7	24°,0
Rocky Mountains	39¾ "	11700	12,5	24,0
Bolor-Geb. (Asien)	37½ "	16000	. . . .	. . . .
Sicilien (Aetna)	37½ "	8940	18,8	25,1
Himalaya, Nord-Seite . . .	31 "	15660	. . . .	. . . .
" Süd-Seite . . .	. . . . . .	12220	. . . .	. . . .
Mexiko	19 "	13860	20,2	25,7
Abyssinien	13¼ "	13200	. . . .	. . . .
Süd-Amerika (Sier. N. de Merida)	8 "	14000	27,2	28,3
" Vulk. Tolima . .	4¾ "	14400	. . . .	. . . .
" Vulk. Purace . .	2¼ "	14430	. . . .	. . . .
II. Aequator.				
Quito	0°	14850	27,7	28,6
III. Südl. Hemisphäre.				
Andes von Quito	0—1½ S.	14820	. . . .	. . . .
Bolivia, östl. Cordillere . .	14½—18 "	14940	. . . .	. . . .
Bolivia, westl. Cordillere . .	" " " "	14900	. . . .	. . . .
Chile, Portillo-Paß	33 "	13800	. . . .	. . . .
" Küstenkette der Andes .	41—44 "	5640	. . . .	. . . .
Südende von Amerika . . .	53—54 "	3480	5,4	10,0

Wenn aber aus dieser Uebersicht auch hervorgeht, daß die Höhe der Schneegrenze im Allgemeinen von dem Aequator gegen die Pole abnimmt, so zeigt sie auch zugleich, daß sie nicht einzig von der geographischen Breite abhängt und daß es nicht der Aequator ist, wo diese Grenze ihre größte Erhebung über den Meeresspiegel erreicht. Zunächst ist zu bemerken, daß die Schneegrenze nicht von der mittleren Temperatur des ganzen Jahrs abhängt, sondern von der der Sommermonate. Sie ist die Höhe, in welcher der Schnee sich in den heißesten Sommermonaten ungeschmolzen erhält, und deshalb sehen wir sie wesentlich abhängig von den klimatischen Verhältnissen, welche wir als Küsten- und Continentalklima unterschieden haben. Daraus erklärt sich, daß im Innern, in den Ländern mit Continentalklima, der ewige Schnee unter gleicher Breite erst in einer größeren Höhe gefunden wird als in einem Küstenklima, weil in dem letzteren die Temperatur der heißesten Sommermonate geringer ist als in jenen, und hieraus erklärt sich auch u. a. die auffallende Erscheinung der höheren Lage der Schneegrenze am Himalaya auf seinem Nordabhange. Ferner ist die Schneegrenze abhängig von der Menge des im Laufe des Jahrs fallenden Schnees, und da die Küstenländer im Allgemeinen mehr Niederschläge haben als die centralen Regionen eines Continents, so wird hiedurch noch die Wirkung des Küstenklimas auf Erniedrigung der Schneegrenze verstärkt. Außerdem ist noch von Einfluß die Configuration der Erdoberfläche in der Nähe der Schneeberge, da, wie oben angeführt, an isolirten Kegeln die Wärme mit der Erhebung weit rascher abnimmt als bei allmählichem Ansteigen des Bodens und auf weiten Plateaus; ferner die Trockenheit der umgebenden Atmosphäre und ihre Durchsichtigkeit (heiterer oder nebeliger Zustand), welche die Wirkung der Sonne und den Wärmeverlust durch Strahlung bestimmen. — Man darf diese Schneegrenze, die Grenze des ewigen Schnees, nicht verwechseln mit den Gletschern, den Massen eigenthümlich gestalteten Eises, welche sich, unter dem Einflusse locale Terrainverhältnisse, aus der Region des ewigen Schnees als unregelmäßige weiße Streifen bis zu bedeutender Tiefe in die Thäler hinabziehen; noch mit der Höhe, in welcher überhaupt Schnee fällt, der Grenze des sporadischen Schneefalls. Diese

liegt natürlich viel tiefer als die Schneegrenze. Unter dem Aequator hat man schon in einer Höhe von 11200′ mitunter Schnee fallen sehen, in Mexiko in 19° Br. oftmals unterhalb einer Höhe von 9000′ und als seltne Ausnahme bei 6000′ Höhe. An der Nordküste von Afrika erreicht der Schnee in manchen Jahren selbst den Meeresspiegel, während in anderen erst im nördlichen Italien in der Ebene Schnee fällt. An einem Gebirge senkt sich diese Grenze in jedem Jahre mehr oder weniger herab, natürlich am tiefsten in der kältesten Jahreszeit. — Die folgende Tafel der Temperaturen von verschiedenen Orten im Mittel des Jahrs, des Winters und des Sommers wird zur allgemeinen Uebersicht der betrachteten Temperaturverhältnisse dienen können. Die Längen dieser Orte sind östlich oder westlich von Greenwich, die Temperaturen in Graden des hunderttheiligen Thermometers von Celsius, die Höhen über dem Meere in Pariser Fuß ausgedrückt, und wo für letztere keine Bestimmung gegeben ist, liegen die Orte nur wenig über dem Meere.

Ort.	Jahr.	Winter.	Sommer	Meereshöhe.	Breite.	Länge.
Melville-Insel	— 18°,7	— 33°,5	2°,8	. . .	74°,45′ N.	110°,40′ W.
Ustjansk	— 16,6	— 38,4	9,2	. . .	70,55 „	135,42 O.
Port Bowen	— 15,7	— 31,7	2,4	. . .	73,14 „	88,55 W.
Boothia Felix	— 15,1	— 32,8	3,3	. . .	69,59 „	92,1 „
Ingloolik-Insel	— 13,9	— 26,5	1,8	. . .	69,20 „	81,40 „
Winter-Insel	— 12,5	— 29,0	2,0	. . .	66,12 „	83,10 „
Nischne-Kolymsk	— 11,2	— 32,1	. . .	. . .	68,32 „	161,57 O.
Nowaja-Semlja (Felsenbai)	— 9,5	— 16,0	2,1	. . .	70,37 „	57,47 „
Jakutzk	— 7,5	— 39,2	16,2	270	62,1 „	129,44 „
Nain (Labrador)	— 3,6	— 18,5	7,6	. . .	57,0 „	61,20 W.
Enontekis (Lappland)	— 2,7	— 17,0	12,6	1350	68,30 „	20,47 O.
Tobolsk	— 2,4	— 19,8	14,0	144	58,11 „	68,16 „
St. Bernhard-Kloster	— 1,1	— 8,0	5,9	7668	45,15 „	7,3 „
Irkutzk	— 0,2	— 17,9	15,6	1248	52,17 „	104,16 „
Nord-Cap, Mageröe	0,1	— 4,6	6,4	. . .	71,10 „	26,1 „
Eyafjord, Island	0,2	— 6,2	7,7	. . .	65,40 „	19,39 W.
Uleo	0,7	— 11,1	14,3	. . .	65,0 „	25,30 O.
Kaafjord	1,3	— 7,1	11,36	. . .	69,58 „	23,43 „
Kasan	1,9	— 13,7	17,6	54	55,48 „	49,6 „
Petropaulowsk (Kamtschatka)	2,0	— 7,1	12,6	. . .	53,0 „	158,39 „
Petersburg	3,1	— 8,6	15,7	21	59,56 „	30,17 „
Moscau	3,6	— 10,3	16,8	400	55,46 „	37,37 „
St. Johns (New-Foundland)	3,7	— 4,6	12,5	. . .	47,34 „	52,38 W.
Iluluk (Unalaschka)	4,0	— 0,1	10,5	. . .	53,52 „	166,25 „
Åbo	4,6	— 5,4	15,7	. . .	60,27 „	22,17 O.
Reykiawik (Island)	4,7	— 3,0	9,7	240	64,8 „	21,56 W.
Clausthal	4,9	. . . .	. . .	1750	51,49 „	10,20 O.
Fort Brady (Ob. S.)	4,9	— 7,0	17,3	558	46,39 „	84,43 W.
Söndmör (Bergens-Stift)	5,3	— 2,7	13,3	. . .	62,30 „	5,18 O.
Christiania	5,3	— 3,7	15,8	. . .	59,55 „	10,49 „
Upsala	5,4	— 4,0	15,8	. . .	59,52 „	17,39 „

Die Thermometergrade ohne Vorzeichen sind immer positive wie überall bei den folgenden Temperaturangaben.

Ort.	Jahr.	Winter.	Sommer.	Meereshöhe.	Breite.	Länge.
Fort Sullivan (Maine)	5°,4	— 5°,2	15°,5	. . .	44°,14′ N.	67°,4′ W.
Stockholm	5,6	— 3,7	16,3	300	59,21 „	18,4 O.
Halifax (N. Schottland)	6,2	— 6,8	16,1	. . .	44,39 „	63,37 W.
Montreal (Canada)	6,4	— 7,7	20,5	. . .	45,31 „	73,35 „
Königsberg	6,5	— 3,3	15,9	. . .	54,42 „	20,29 O.
Neu-Archangelsk (Russ. Amerika)	6,9	0,7	12,7	. . .	57,3 „	135,26 W.
Thorshavn (Färöer)	7,1	3,9	13,0	. . .	62,2 „	11,26 O.
Unst (Schettl.-Ins.)	7,5	4,1	11,9	. . .	60,42 „	0,51 W.
Warschau	7,5	— 3,9	17,7	400	52,13 „	20,56 O.
Danzig	7,6	— 1,1	16,6	. . .	54,21 „	18,21 „
Augsburg	8,0	— 2,0	17,1	1500	48,22 „	10,54 „
Kopenhagen	8,2	— 0,4	17,3	. . .	55,41 „	12,35 „
Fulda	8,3	— 2,6	18,7	830	50,34 „	9,44 „
Dresden	8,3	— 0,7	17,9	370	51,3 „	13,43 „
Apenrade	8,3	0,8	16,3	100	55,3 „	9,26 „
Falkland-Inseln	8,3	4,2	11,7	. . .	51,25 S.	60,0 W.
Göttingen (Sternw.)	8,3	— 0,9	18,2	480	51,32 N.	9,57 O.
Edinburgh	8,4	3,5	14,1	220	55,57 „	3,10 W.
Tübingen	8,5	— 0,3	17,0	1020	48,31 „	9,3 O.
Utica (New-York)	8,6	— 2,9	20,1	530	43,6 „	75,12 W.
Cuxhaven	8,6	0,3	17,6	. . .	53,53 „	8,43 O.
Marburg	8,8	1,3	14,1	220	50,48 „	8,50 „
Sagan	8,8	2,6	18,2	380	51,39 „	15,20 „
Aberdeen	8,8	3,4	14,3	50	57,9 „	2,5 W.
Zürich	8,8	— 1,2	17,9	1300	47,23 „	8,32 O.
Hamburg	8,9	0,3	17,6	60	53,33 „	9,58 „
Salem (Massachusetts)	8,9	— 2,3	21,1	. . .	42,31 „	70,54 W.
Erfurt	9,0	— 0,5	18,6	640	50,59 „	11,3 O.
Manchester	9,0	3,1	14,9	170	53,29 „	2,15 W.
Berlin	9,1	— 0,7	17,6	110	52,31 „	13,24 O.
München	9,1	— 1,1	18,2	1570	48,2 „	11,35 „
Odessa	9,1	— 2,3	20,1	. . .	46,29 „	31,5 „
Cambridge (Mass.)	9,1	— 2,6	21,2	. . .	42,22 „	71,7 „
Lüneburg	9,2	1,8	17,3	180	53,15 „	10,24 „
Middelburg	9,3	1,9	16,9	75	51,30 „	3,37 „
Nicolajeff	9,3	— 3,4	21,8	. . .	46,58 „	33,0 „
Genf	9,4	0,9	17,5	1220	46,12 „	6,9 „
Cherson	9,4	— 3,7	21,6	. . .	46,38 „	32,37 „
Dublin	9,5	4,5	15,2	. . .	53,23 „	6,19 W.
Lausanne	9,5	— 1,5	18,4	1550	46,31 „	6,38 O.
Boston (Mass.)	9,6	— 1,4	21,0	. . .	42,21 „	71,4 W.
Prag	9,6	— 0,2	19,9	590	50,5 „	14,25 O.
Leyden	9,7	2,4	17,4	. . .	52,10 „	14,29 „
Basel	9,8	0,4	18,4	1550	47,34 „	7,36 „
Frankfurt a/M.	9,8	1,4	18,3	360	50,7 „	8,41 „
London	9,8	3,0	16,4	100	51,31 „	0,6 W.
Councill Bluffs (Missuri)	10,0	— 4,6	23,8	750	41,25 „	95,43 „
Karlsruhe	10,0	1,1	18,9	350	49,1 „	8,25 O.

Ort.	Jahr.	Winter.	Sommer.	Meereshöhe.	Breite.	Länge.
Astrakhan	10°,1	—2°,8	20°,1	72	46°,29′ N.	48°,5′ O.
Maestricht	10,1	2,3	19,4	. . .	50,51 „	5,41 „
Mannheim	10,3	1,5	19,5	280	49,29 „	8,28 „
Insel Wight	10,3	3,9	17,2	. . .	50,45 „	1,18 W.
Wien	10,5	0,5	20,4	500	48,13 „	16,23 O.
Ofen	10,5	— 0,4	21,2	480	47,30 „	19,3 „
Haag	10,5	3,5	18,6	. . .	52,5 „	3,18 „
Paris	10,8	3,7	17,7	200	48,50 „	2,20 „
Plymouth	11,0	6,9	16,0	60	50,22 „	4,28 W.
Hobart Town (Vandiemensland)	11,3	5,6	17,3	. . .	42,53 S.	147,21 O.
Peking	11,3	— 4,2	25,4	300?	39,54 N.	116,29 „
Turin	11,6	0,8	22,0	860	45,4 „	7,41 „
Baltimore	11,6	1,2	23,1	. . .	39,17 „	76,38 W.
Marietta (Ohio)	11,6	0,7	22,1	600	39,25 „	81,30 „
La Rochelle	11,7	4,8	19,2	30	46,9 „	1,9 „
Philadelphia	11,9	1,1	24,0	. . .	39,57 „	75,11 „
Cincinnati (Oh.)	12,4	0,5	22,8	500	39,6 „	84,24 „
Padua	12,5	2,8	21,9	90	45,24 „	11,52 O.
St. Louis (Miss.)	12,9	0,3	24,0	520	38,36 „	89,16 W.
Mailand	12,9	2,2	22,8	430	45,28 „	9,11 O.
Toulouse	12,9	5,2	19,9	. . .	43,36 „	1,29 „
Triest	13,2	4,1	21,9	270	45,39 „	13,46 „
Washington, City (Distr. Columbia)	13,5	3,4	21,9	. . .	38,53 „	77,2 W.
Konstantinopel	13,7	5,7	22,1	. . .	41,0 „	28,59 O.
Richmond (Va.)	13,8	2,9	24,1	. . .	37,32 „	77,28 W.
Marseille	14,1	7,5	20,8	. . .	43,18 „	5,22 O.
Madrid	14,2	5,6	23,4	1440	40,25 „	3,40 W.
Valparaiso (Chile)	14,5	. . .	. . .	. . .	33,2 S.	71,35 „
Lucca	14,9	4,6	23,6	. . .	43,51 N.	10,30 O.
Bogota (N. Granada)	15,0	15,1	15,3[1])	8200	4,36 „	74,14 W.
Toulon	15,1	8,6	22,3	. . .	43,7 „	5,56 O.
Auckland (N. Zeeland)	15,1	11,1	19,5	. . .	36,51 S.	174,45 „
Santjago de Chile	15,3	. . .	. . .		33,25 „	70,25 W.
Rom	15,4	8,1	22,9	160	41,54 N.	12,28 O.
Nizza	15,6	9,3	22,5	. . .	43,42 „	7,17 „
Quito (Ecuador)	15,6	15,4	15,6[2])	8970	0,14 „	78,45 W.
Genua	16,0	9,6	23,7	150	44,24 „	8,54 O.
Neapel	16,4	9,8	23,8	150	40,51 „	14,15 „
Lissabon	16,4	11,3	21,7	220	38,42 „	9,9 W.
Mexiko	16,6	13,0	19,1	6990	19,26 „	99,5 „
Buenos-Aires	16,9	11,4	22,8	. . .	34,36 S.	58,24 „
Barcelona	17,0	10,0	24,5	. . .	41,22 N.	2,11 O.
Palermo	17,2	11,4	23,5	150	38,7 „	13,21 „
Algier	17,8	12,4	23,6	. . .	36,47 „	3,13 „
Sidney (N. Holland)	18,1	12,5	23,3	. . .	33,51 S.	151,14 „
Nangasaki (Japan)	18,3	8,4	27,7	. . .	32,45 N.	129,52 „
Funchal (Madeira)	18,7	16,3	21,1	. . .	32,38 „	16,55 W.

1) Herbst **14,5**, Frühling **15,3**, kältester Monat, Decbr. **14,0**, wärmster M., Febr. **16,1**.
2) „ **15,7** „ **15,7** „ „ Juli **14,8** „ „ März **16,3**.

Ort.	Jahr.	Winter.	Sommer.	Meereshöhe.	Breite.	Länge.
Messina	18°,8	12°,8	25°,1	. . . .	38°,11′ N.	15°,34′ O.
Capstadt	18,8	14,8	22,9	. . . .	33,56 S.	18,28 „
Charlestown (Mass.)	18,8	12,9	26,0	. . . .	32,47 N.	79,57 W.
Montevideo	19,3	14,1	25,2	. . . .	34,54 S.	56,13 „
Catania	19,6	12,6	26,9	. . . .	37,28 N.	15,6 O.
Tunis	20,1	11,9	28,4	. . . .	36,48 „	10,11 „
New-Orleans	20,5	13,3	27,5	. . . .	29,58 „	94,47 W.
Beirut	20,9	14,7	26,3	190	33,50 „	35,26 O.
Canton	21,6	13,7	28,2	. . . .	23,8 „	113,16 „
Sta. Cruz (Teneriffa)	21,9	18,1	24,9	. . . .	28,28 „	16,16 W.
Caracas (Venezuela)	22,0	20,9	23,4	2730	10,31 „	66,55 „
Cairo	22,4	14,7	29,2	. . . .	30,2 „	31,16 O.
Macao	22,5	16,4	28,3	. . . .	22,11 „	113,34 „
Rio de Janeiro	23,1	20,3	26,1	. . . .	22,54 S.	43,10 W.
Honolulu (Sdw.-J.)	24,0	22,0	25,7	. . . .	21,18 N.	158,1 „
St. Louis (Senegal)	24,6	21,1	27,6	. . . .	16,1 „	16,33 „
Port Louis (Mauritius)	24,9	21,6	28,1	. . . .	20,10 S.	57,28 O.
Havana	25,0	22,6	27,4	. . . .	23,9 N.	82,23 W.
Vera Cruz (Mexiko)	25,0	21,5	27,5	. . . .	19,12 „	96,9 „
Benares	25,4	16,3	29,6 1)	300	25,19 „	82,56 O.
Buitenzorg (Java)	25,5	24,3	24,4 2)	840	6,37 S.	106,48 „
Calcutta	25,8	19,9	28,5	. . . .	22,35 N.	88,20 „
Bambay	26,0	23,2	28,1	. . . .	18,56 „	72,54 „
St. Barthelemy (Schwed. Col.)	26,2	25,1	27,2	. . . .	17,53 „	63,0 W.
Batavia	26,2	25,8	26,6	. . . .	6,9 S.	124,53 O.
Trevandrum	26,3	26,3	25,7	180	8,11 N.	77,0 „
Paramaribo (Holl. Guayana)	26,5	25,9	26,9	. . . .	5,45 „	55,3 W.
Singapore	26,5	25,9	27,1	. . . .	1,17 „	103,51 O.
Christiansborg (Guinea-Küste)	27,2	27,4	25,5 3)	. . . .	5,24 „	0,10 „
Sierra-Leone-Küste	27,2	27,4	26,4	. . . .	8,30 „	13,20 W.
Cumana (Venezuela)	27,4	27,0	28,1	. . . .	10,28 „	64,10 „
Madras	27,8	24,8	30,2	. . . .	13,5 „	80,17 O.
Laguayra (Venez.)	28,1	23,5	29,0	. . . .	10,36 „	67,5 W.
Kouka (Bornu)	28,2	23,8	29,0 4)	1000?	13,10 „	14,30 O.
Maracaibo (Venez.)	29,0	27,8	30,4	. . . .	10,41 „	71,46 W.
Massaua (Abessin.)	31,0	26,7	. . . 5)	. . . .	15,36 „	39,29 O.
S. Fernando de Apure (Venez.)	32,7	. . .	. . . .	. . . .	7,53 „	68,6 W.

1) Frühling 30,0, Herbst 24,1, kältest. M., Decbr. 15,2, wärmster M., Mai 33,4.
2) „ 25,1 „ 24,5 „ „ Juli 24,0 „ „ April 25,4.
3) „ 29,0 „ 27,0 „ „ August 24,6 „ „ April 29,2.
4) „ 32,6 „ 27,2 „ „ Decbr. 20,6 „ „ April 33,7.
5) „ 29,5 „ 32,0 „ „ Jan. 25,5 „ „ Septb. 33,8.

§. 39. Ob die Schneegrenze, welche sich als eine über der Erde hingehende Curve darstellt, welche gegen die Pole sich viel rascher biegt als die Curve eines Meridians, auf der nördlichen Hemisphäre die Erdoberfläche wirklich im Niveau des Meeres berührt, läßt sich nach den bis jetzt vorhandenen Beobachtungen nicht ausma=

chen. Wo die Curve die Erde wirklich berührte, da müßte die Schneekappe den ganzen Sommer über einförmig ausgebreitet liegen, bis jetzt hat man aber noch keine solche Gegend gefunden, sondern überall, wohin der Mensch gekommen, hat er auf der Erde noch Keime organischen Lebens gefunden, Flechten an nicht von Schnee bedeckten Felsen (nur das von Capt. Roß i. J. 1841 untersuchte südliche Polarland macht vielleicht eine Ausnahme). Gleichwohl darf man im Allgemeinen auf der nördlichen Halbkugel den 75° B. als die Breite betrachten, in welcher die Schneegrenze bis zum Niveau des Meers hinabsteigt. Nicht zu bezweifeln ist es, daß es in Nord-Sibirien, so wie in den nördlichen Theilen Amerikas, Gegenden giebt, wo man wenige Zoll unter der Erdoberfläche und manchmal bis in große Tiefen selbst im hohen Sommer den Boden gefroren findet. Dies führt uns auf die Betrachtung der Bodentemperatur, worunter man die Temperatur der obersten Schicht der Erdrinde versteht, die von der Temperatur der Luft über derselben abhängig ist. Die bisherigen, im Ganzen jedoch noch sehr sparsamen, Beobachtungen über die Bodentemperatur zeigen, daß die Dicke der Erdschicht, auf welche die Sonnenwärme wirkt, im Ganzen nur geringe ist und wohl nirgends über 90 bis 100 Fuß beträgt, und daß die Temperaturveränderungen der Luft sich in dem Boden sehr langsam fortpflanzen. Beide Erscheinungen erklären sich aus der geringen Wärmeleitungsfähigkeit der Substanzen, welche die Erdrinde zusammensetzen. In einer Tiefe von etwa drei Fuß verschwinden in Deutschland schon die täglichen Variationen und in einer Tiefe von ungefähr 25 Fuß findet sich die größte Wärme, welche in der Luft bei uns in die Mitte des Jahres fällt, erst im Januar ein. Nach der Gesammtheit der bisherigen Beobachtungen beträgt in einer Tiefe von 25 bis 30 Fuß die jährliche Temperaturveränderung nicht mehr als etwa 1°, in 45 bis 50 Fuß nicht mehr als 0°,1, in einer Tiefe von 60 bis 65 Fuß noch nicht 0°,01, und in etwa 75 Fuß Tiefe zeigt der Boden eine constante Temperatur, welche im Allgemeinen der mittleren jährlichen Lufttemperatur an der Oberfläche entspricht und nur um ein so Geringes höher zu seyn scheint als diese, daß man beide als fast gleich ansehen kann. In Paris erreicht man mit 70 Fuß diejenige Tiefe, wo das Thermometer einen unveränderlichen Stand behauptet. Je mehr aber man sich von dort aus dem Aequator nähert, desto geringer wird die Differenz der Luft-Temperatur vom Tag zur Nacht, vom Sommer zum Winter, und in desto geringerer Tiefe muß auch schon eine unveränderliche Temperatur des Bodens eintreten. Umgekehrt, wenn man vom nämlichen Punkte aus gegen die Pole fortschreitet. Boussingault fand durch eine große Menge von Beobachtungen, daß man zwischen den Wendekreisen die mittlere Temperatur der Gegend schon dadurch ausfindig machen könne, daß man das Thermometer eine Stunde lang einen Fuß tief an einer gegen Regen, Thau, Bestrahlung und Wärmeausstrahlung geschützten Stelle, mithin unter einem Dache, z. B. in ein enges, mit einem Stein bedecktes Loch im Boden einsenkt und dann beobachtet, indem daselbst dessen Schwenkungen kaum 0°,1 C. betragen. Der mittleren Lufttemperatur entspricht auch die Temperatur der meisten Quellen, nämlich derjenigen, deren Ursprung nicht in so große Tiefen reicht, daß die innere Erdwärme darauf einwirken kann (heiße Quellen) und deren Wasser so lange Zeit mit den eine gleiche Jahrestemperatur zeigenden Erdschichten in Berührung bleibt, daß sie gleiche Temperatur mit derselben annehmen. Solche Quellen haben während des ganzen Jahres fast unveränderlich dieselbe Temperatur, so daß man Quellen- und Bodentemperatur gleichsetzen und aus wenigen bei den Quellen und Brunnen leicht anzustellenden Temperaturbeobachtungen ziemlich genau die mittlere jährliche Temperatur eines Ortes bestimmen kann. Verbindet man die Orte von gleicher Bodentemperatur durch Linien, so erhält man die sogenannten Isogeothermen, Linien gleicher Bodentemperatur, welche nur wenig von den Isothermen abweichen. Chthonisothermflächen nennt man die krummen Flächen, durch welche man sich im Innern der Erde alle Punkte, die gleiche Temperatur haben, verbunden denkt.

§. 40. Gehen wir von dem festen Theile der Erdoberfläche, auf welchen wir bisher uns mit unserer Betrachtung der Temperaturverhältnisse beschränkt haben, auf den mit Wasser bedeckten Theil über, so finden wir hier in der Verbreitung der Wärme

eine weit größere Regelmäßigkeit und Einfachheit. Den Grund dieser Erscheinung sieht man leicht in den Eigenschaften des Wassers, welche demselben eine temperaturausgleichende Wirkung ertheilen, die wir schon bei der Unterscheidung des Küsten- und Continentalklimas auf dem Lande kennen gelernt haben. Diese Eigenschaften sind vornehmlich die Durchsichtigkeit des Wassers, in Folge deren ein großer Theil der darauf fallenden Sonnenstrahlen durchgelassen wird und tiefer eindringt, weshalb nicht so viel Wärme erzeugt wird, als dies auf dem Festlande geschieht, und dann die große Wärme-Capacität des Wassers, wodurch seine einmal angenommene Temperatur nur langsam durch die Temperatur der darüber befindlichen Luft geändert wird. Die erstere Eigenschaft schwächt vorzüglich die Erwärmung des Meerwassers während des Tages und des Sommers, die letztere seine Erkältung während der Nacht und des Winters. Der Aequinoctial-Ocean erreicht sehr selten das Maximum von 28°, und bis jetzt hat man ihn nie über 30°,6 warm gefunden, während die Oberfläche des Bodens zwischen den Tropen durch directe Sonnenstrahlung ganz gewöhnlich bis zu 52°,5 sich erhitzt. In der Nähe des Aequators schwankt die Temperatur des Meerwassers das ganze Jahr hindurch in den oberen Schichten regelmäßig nur zwischen 27½ und 29° C., und zwischen den verschiedenen Tageszeiten ist fast gar kein Unterschied zu bemerken. Daher laufen auch die Isothermen wie die Isotheren und die Isochimenen auf der Oberfläche eines weiten Meeres viel regelmäßiger und weniger von den Parallelkreisen abweichend, als auf den Continentalflächen, und am regelmäßigsten innerhalb der Tropen. Von dieser Region an gegen höhere Breiten hin tritt der Einfluß der Jahreszeiten und die mit der geographischen Breite wachsende Zunahme dieser Einwirkung stets merklicher hervor. Im nördlichen Theil des Atlantischen Oceans beträgt die mittlere Temperatur:

	des Jahrs	des Sommers	des Winters
30° N. Br.	21°,0	23°,9	19°,0
35 „	19,4	22,2	17,6
40 „	16,8	20,5	15,0
45 „	14,3	18,9	12,2

Die regelmäßige Vertheilung der Temperatur durch die oberen Schichten der Oceane nach der geographischen Breite wird modificirt durch die Configuration des Festlandes und durch Meeresströmungen, welche aus entfernteren Breiten Wasser von höherer oder niederer Temperatur herbeiführen. Aus diesen Einflüssen erklärt sich auch die schnellere Abnahme der Meerestemperatur gegen den südlichen Polarkreis hin, welche die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Beobachtungen zeigen.

Breite.	Atlant. Ocean.	Stiller Ocean.	Indischer Ocean.	
60° Nord.	. . . . .	3°,8 C.	. . . .	Nördliche Hemisphäre
55 „	9°,8 C.	. . . . .	. . . .	
50 „	12,2	9,8	. . . .	
40 „	16,8	15,3	. . . .	
30 „	21,0	21,1	. . . .	
20 „	23,5	24,8	. . . .	
10 „	25,7	27,6	. . . .	
Ae qator	26,1	28,4	27°,1	—
10° Süd.	25,4	27,1	26,4	Südliche Hemisphäre.
20 „	23,1	24,0	24,5	
30 „	20,7	19,3	20,9	
40 „	14,8	13,5	13,7	
50 „	8,9	6,2	5,5	
55 „	5,0	. . . .	. . . .	
60 „	. . .	— 0,1	— 2,0	

Schreitet man vom Aequator gegen die Pole vor, so findet man, gleich wie beim Emporsteigen von der Erdoberfläche in einer bestimmten Höhe die Grenze des ewigen

Schnees getroffen wird, in einem bestimmten Abstande vom Aequator eine Grenze, über welche hinaus das offene Meer gegen die nördlichen und südlichen Kältepole in keiner Jahreszeit weiter vordringen kann, d. h. man findet die Sommergrenze der Polareisregion, welche der Schneelinie auf den Gebirgen entspricht. Für die Sommergrenze des nördlichen Polareises kann man etwa den 75sten Breitengrad annehmen, wenn gleich dieselbe sich nicht in einer geraden Linie, sondern vielmehr vielfach gezackt darstellt und an einigen Stellen über den genannten Parallelkreis gegen Süden vordringt, wie im Meridian der Behringsstraße, an andern von demselben gegen Norden sich zurückzieht, wie in dem Meridian von Spitzbergen. Die vom 75sten Breitengrade eingeschlossene Zone hat aber einen Flächeninhalt von 158000 □ M., es kommt also die Region des nördlichen ewigen Polareises dem Flächengehalt von Europa gleich. Die Wintergrenze des nördlichen Polareises zieht sich viel weiter gegen Süden hinab, sie umzieht Labrador, schließt die Baffinsbay ungefähr am Polarkreise ab, umzieht ferner das ganze südliche Grönland, schneidet den nördlichen Theil von Island und erstreckt sich südlich von Jan-Mayen und der Bäreninsel, ungefähr mitten zwischen dem Nordcap und der Südspitze von Spitzbergen durch, nach dem südlichen Nowaja-Semlja. Das asiatische und amerikanische Eismeer sind dann bis an die Küsten der Continente gefroren; doch bleiben in dem ersteren auch im Winter offene Stellen, Polinjen genannt, gleichwie auch jenseits der oben angegebenen Sommergrenze des ewigen Polareises noch offene, fahrbare Stellen sich finden, wie Kanäle in einem Inselmeere, durch welche es einzelnen Seefahrern gelungen ist nördlich von Spitzbergen bis über den 80ten Grad vorzudringen. Von da an aber scheint auch in dieser Gegend, wo die Sommergrenze des Polareises am weitesten gegen Norden zurücktritt, das Eis eine zusammenhängende Masse zu bilden, die entweder als dicke Eisdecke das Meer überlagert, oder was wahrscheinlicher ist, sich an die Küsten nahe am Pol gelegener Inseln und Ländermassen anlegt. Die Sommergrenze des südlichen Polareises, eben so unregelmäßig wie die des nördlichen, liegt ebenfalls ungefähr unter dem 75sten Breitengrade, die Wintergrenze dieser Eisregion ist noch nicht genauer bekannt. Nicht zu verwechseln mit den hier bezeichneten Grenzen der Polareismassen ist die Verbreitungssphäre der Treibeismassen. Diese überschreiten selbst die Wintergrenze des Polareises noch um viele Breitengrade und werden zu gewissen Jahreszeiten der Schifffahrt in den so viel befahrenen nördlichen Theil des Atlantischen Oceans zwischen 40° und 50° Breite sehr gefährlich. Dies Treibeis (Eisfelder, Field-ice, und Eisberge, Icebergs) wird durch Strömungen aus der Polarregion nach den wärmeren Gegenden hingeführt und gelangt oft bis zur Breite der Azoren ehe es schmilzt, auf seinem Wege durchschnittlich 100 Seemeilen, (60 auf einen Grad), im Monat zurücklegend. Aus der südlichen Polareiszone gelangen einzelne Treibeismassen bis in die Nähe der Südspitze von Afrika und selbst bis in die Breite von Buenos-Aires in 34½° Süd. Zu den Gefahren der Umschiffung des Cap Hoorn trägt das in jenen Breiten oft sehr verbreitete Treibeis nicht wenig bei.

Die Nähe des Festlandes wirkt auf die Temperatur des benachbarten Meers umgekehrt wie die Nähe des Meers auf das Klima des Festlandes, d. h. sie bringt eine Vergrößerung der Temperaturunterschiede in dem Meere hervor. Daher ist namentlich auch die Sommertemperatur der Binnenmeere höher als die des Oceans unter gleichen Breiten. So hat man die Oberfläche des Mittelländischen Meers zwischen 38 und 39° N. Br. in den Sommermonaten zuweilen zwischen 29 und 29½ Grad gefunden, drei Grad wärmer als die mittlere Temperatur des Antillenmeeres.

Da das Seewasser bei seinem gewöhnlichen Salzgehalt erst bei ungefähr 3° C. unter Null gefriert und bei dieser Temperatur seine größte Dichtigkeit erreicht, so wird überall im Meere, wo das Wasser an der Oberfläche abgekühlt wird, das kältere Wasser in die Tiefe sinken, und dagegen wärmeres Wasser aufsteigen, und diese verticale Strömung wird bei regelmäßiger Fortdauer des erkaltenden Einflusses an der Oberfläche fortdauern bis die ganze Masse bis ungefähr —3° erkältet ist. Alsdann wird an der Oberfläche des Meers das Gefrieren anfangen, zuerst an den Küsten, wenn

nicht etwa durch plötzliches Vorschreiten der Kälte an der Oberfläche (oder durch die partielle Ausscheidung des Salzes, welche vor dem eigentlichen Gefrieren durch die beginnende Krystallisation bewirkt wird) diese schon eher zum Gefrieren gekommen, bevor durch die verticale Strömung die ganze Wassermasse bis zum Gefrierpunkt des gewöhnlichen Seewassers abgekühlt worden, wozu sich in dem Polarmeere, ausgenommen über Untiefen, wohl nie die Zeit findet. Deshalb fängt auch das Gefrieren der Polarmeere wohl sehr selten mit Grundeisbildung an, wie dies häufig in den süßen Gewässern des gemäßigten Klima's der Fall ist, sondern mit der Bildung des Eises an der Oberfläche, an welcher die Eisdecke bei fortschreitendem Froste von unten her zunehmen wird, so wie die Wärme der tieferen Wasserschichten sich durch Fortleitung nach oben verliert. Aus dem Obigen erklärt es sich, daß fast überall im offenen Meere die Temperatur mit der Tiefe abnimmt, und selbst bis auf mehrere Grade unter den Gefrierpunkt des süßen Wassers sinkt. Im arktischen Meere und in der Baffinsbay hat man in der Tiefe von 3900 und 3960 Fuß die Temperatur bis —3°,3 und —3°,6 erniedrigt gefunden, während die Wärme an der Oberfläche 1°,6 über Null betrug. Am auffallendsten erscheint die Abnahme der Temperatur mit der Tiefe in den tropischen Gewässern, weil hier die Temperatur an der Oberfläche am wärmsten ist, und in diesen Meeren wirken von den Polen herkommende untermeerische Ströme auf die Erkältung des Wassers in der Tiefe. Folgende Uebersicht von Beobachtungen zeigt die allgemeine Abnahme der Temperatur des Wassers gegen die Tiefe in den Meeren der heißen und gemäßigten Zone, und deren Zunahme in der kalten Zone.

Breite.	Länge.	Temperat. an der Oberfläche.	Temperat. in der Tiefe	von Fuß.	Monat der Beobachtung.	Beobachter.
80° N.	. . . . .	—2° C.	+2°,4 C.	„ 720	. . . .	Scoresby
zwischen	. . . . .	—0,8	+2,5	„ 618	Julius	Beechey
79°,45′ u.	. . . . .	—0,8	+2,7	„ 1422	„	„
80°,27′ N.	. . . . .	—0	+1,67	„ 1986	„	„
79° „	. . . . .	—0,55	+2,22	„ 600	. . . .	Scoresby
„ „	. . . . .	„	+2,78	„ 4380	. . . .	„
78 „	. . . . .	„	+3,33	„ 4566	. . . .	„
58,48 „	187°,18′ W. Grw.	+12,2	+2,8	„ 2652	Julius	Beechey
51,34 „	161,20 O. „	+11,7	+2,5	„ 6480	September	Du Petit-Thouars
47,18 „	55,50 W. „	+7,9	+4,2	„ 5124	„	Beechey
41,42 „	162,42 O. „	+12,0	+5,1	„ 1020	August	Du Petit-Thouars
23,58 „	120,8 W. „	+17,22	+8,6	„ 1860	December	Beechey
21,6 „	155,56 „ „	+25,0	+13,0	„ 600	Julius	Du Petit-Thouars
14,22 „	101,35 „ „	+31,11	+9,7	„ 2400	März	Beechey
9,0 „	. . . . .	+28,8	+5,2	„ 2000	. . . .	Dum. D'Urville
4,23 „	26,6 „ „	+27,0	+3,2	„ 6780	Mai	Du Petit-Thouars
15,54 S.	5,43 „ „	+23,6	+12,0	„ 1200	„	„
26,36 „	7,32 O. „	+20,0	+3,6	„ 6000	April	„
26,53 „	174,31 W. „	+19,3	+5,6	„ 6000	September	„
29,33 „	10,54 O. „	+19,0	+3,1	„ 6900	April	„
32,51 „	176,42 „ „	+16,3	+5,4	„ 5280	October	„
33,41 „	166,32 „ „	+15,33	+9,76	„ 1800		
„ „	„ „ „	„	+5,88	„ 3600	August	J. C. Ross
„ „	„ „ „	„	+4,66	„ 4500		
36,36 „	118,28 „ „	+17,9	+2,8	„ 5940	Januar	Du Petit-Thouars
37,42 „	114,58 „ „	+16,7	+3,0	„ 5940	Februar	„
43,2 „	131,54 „ „	+13,0	+5,1	„ 6600	Januar	„
43,10 „	14,44 „ „	+11,67	+5,0	„ 2700	März	J. C. Ross
„ „	„ „ „	„	+4,17	„ 7200		
43,47 „	79,6 W. „	+13,2	+4,1	„ 3000	April	Du Petit-Thouars
„ „	„ „ „	+13,0	+2,3	„ 6600		
45,38 „	61,10 „ „	+14,0	+5,2	„ 420	März	„
55,9 „	132,28 O. „	+3,59	+3,89	„ 900		
„ „	„ „ „	„	+4,15	„ 1800	März	J. C. Ross
„ „	„ „ „	„	+4,33	„ 2700		
„ „	„ „ „	„	+4,33	„ 3600		

Breite.	Länge.	Temperat. an der Oberfläche.	Temperat. in der Tiefe von Fuß.	Monat der Beobachtung.	Beobachter.
55°,18′ S.	149°,20′ W. Grw.	+3,89 C.	+4°,39 C. „ 900	December	J. C. Roß
„ „	„ „ „	„	+4,39 „ 1800		
„ „	„ „ „	„	+4,28 „ 2700		
„ „	„ „ „	„	+4,28 „ 2700		
58,48 „	54,40 „ „	+4,44	+4,44 „ 900	März	derselbe
„ „	„ „ „	„	+4,23 „ 1800		
„ „	„ „ „	„	+4,15 „ 6000		
59,0 „	171,0 O. „	+2,78	+3,59 „ 900	December	derselbe
„ „	„ „ „	„	+4,15 „ 1800		
„ „	„ „ „	„	+4,28 „ 2400		
„ „	„ „ „	„	+4,28 „ 3600		
68,34 „	12,49 W. „	—0,66	+0,55 „ 900	März	derselbe
„ „	„ „ „	„	+2,91 „ 1800		
„ „	„ „ „	„	+3,72 „ 3600		
„ „	„ „ „	„	+3,89 „ 5400		
„ „	„ „ „	„	+4,28 „ 6300		
73,0 „	176,0 O. „	—1,11	+1,44 „ 900	Januar	derselbe
„ „	„ „ „	„	+1,0 „ 1380	am Meeresgrund.	

Nach den vorhandenen, jedoch noch sehr ungenügenden Beobachtungen, scheint es, daß die Temperatur-Abnahme allgemein anfangs sehr unmerklich, dann in größeren Tiefen sehr schnell und endlich wieder sehr langsam fortschreite, und Horner, der sich vorzugsweise mit der Untersuchung der angestellten Beobachtungen beschäftigt hat, glaubte, daß das Wasser in einer gewissen Tiefe einen bestimmten, bei allen Meeren gleichen, Thermometerstand erreiche, welchen er etwa auf —2° annehmen zu können meinte. Nach den ausgezeichneten Beobachtungen, die der Capt. Sir James Clark Roß auf seiner neuesten Entdeckungsreise über die Temperatur der Oceane angestellt hat, darf angenommen werden, daß überall im Weltmeere in einer bestimmten Tiefe eine constante mittlere Temperatur des Wassers gefunden wird, welche 39°,5 Fahrenh. (4° Cels., nahe der Temperatur des reinen Wassers bei seiner größten Dichtigkeit) beträgt. An seiner Oberfläche zeigt das Weltmeer diese mittlere Temperatur in der südlichen Hemisphäre ungefähr unter 56° Br. Hier findet sich also ein Gürtel um die Erde, wo die See durch ihre ganze Tiefe hindurch die angegebene mittlere Temperatur zeigt und der eine Grenze, eine Art neutrales Gebiet, zwischen den beiden großen thermischen Bassins der Oceane der südlichen Halbkugel bildet. Nördlich von dieser Grenze hat das Meer eine höhere Temperatur als die mittlere von 39½ Fahrenh., so daß diese unter 45° S. Br. erst in 3600 Fuß Tiefe und zwischen dem Wendekreise und am Aequator erst mit 7200 F. unter der Meeresoberfläche gefunden wird. Gegen Süden von dem bezeichneten Gürtel mittlerer Temperatur ist das Wasser an der Oberfläche kälter. In der Nähe des 70° S. Br. findet man die mittlere Temperatur in der Tiefe von 4500 Fuß, von wo an wieder die Temperatur bis zu den größten Tiefen 39½° Fahrenh. bleibt, während die der Oberfläche nur 30° (—1°,11 C.) beträgt.

§. 41. Die Temperaturunterschiede in der Atmosphäre, welche vornehmlich durch die ungleiche Erwärmung der Erdoberfläche während der verschiedenen Tages- und Jahreszeiten so wie durch die mannigfaltige Vertheilung der dunkleren Oberfläche (der Festlandmassen) und der diophanen (der oceanischen) hervorgebracht werden, sind die Hauptursache der Strömungen der Luft, welche man Winde nennt. Wenn angrenzende Luftmassen ungleich erwärmt werden, so dehnt sich die sich erwärmende Luft aus, wird specifisch leichter und bildet einen aufsteigenden Luftstrom, die aufgestiegene Luft wird ersetzt durch horizontal von der Seite der Wärmequelle zufließende Ströme, und in die entstehende Leere sinkt die Luft nieder, die in der höheren Atmosphäre erkaltet und specifisch schwerer geworden ist. Diese Erscheinung kann man bei jedem bei ruhiger Luft auf freiem Platze angezündeten Feuer beobachten. Wenn dagegen die Luft über einer Stelle des Bodens stärker als über benachbarten Stellen erkaltet, so findet eine Be-

wegung der Luft im umgekehrten Sinne statt, die schwerer gewordene Luft senkt sich und fließt am Boden nach allen Seiten ab, während in den oberen Regionen sich die Luft nach der Stelle der schwerer gewordenen und herabgesunkenen hinbewegt. Ein Beispiel dieser Strömung giebt der kühle Luftzug, welcher an heißen Sommertagen aus dichten Wäldern ausströmt. In beiden angeführten Fällen entstehen entgegengesetzte Luftströmungen oder Winde, und darnach ergiebt sich allgemein als erste Ursache aller Winde das Gesetz: Wenn zwei neben einander liegende Luftmassen ungleich erwärmt sind, so entsteht in den oberen Schichten der Atmosphäre ein Wind, welcher von der wärmeren Gegend nach der kälteren geht, während sich am Boden die Luft von der kälteren nach der wärmeren bewegt. Dauert nun an dem Orte der stärker erwärmten Luftmasse die erwärmende Ursache fort, so wird die eingedrungene kältere Luft wieder erwärmt, sie wird dünner und leichter, steigt in die Höhe und ergießt sich dann wiederum über die kältere Luftmasse. So entsteht eine kreisende Bewegung, welche das Hauptgesetz aller Bewegungen in der Atmosphäre ist, und welche um so regelmäßiger auftritt, je gleichförmiger die Temperaturunterschiede sind. Einen einfachen Beweis dieses Gesetzes erhält man, wenn man im Winter die Thür zwischen einem geheizten und einem kalten Zimmer öffnet und dadurch eine Vermischung der in ihnen befindlichen Luftmassen möglich macht. Dann erkennt man in der Thüröffnung zwei Winde, zwei Luftströmungen über einander, von denen der obere aus dem wärmeren nach dem kälteren, der untere aus dem kälteren in das wärmere Zimmer geht. Die Richtung dieser Ströme erkennt man deutlich an der Lebhaftigkeit, mit welcher die Flamme einer Kerze in der Thüröffnung am Boden nach der wärmeren Stube, im oberen Theil derselben dagegen nach der kälteren hin getrieben wird. Zwischen diesen beiden entgegengesetzten Luftströmungen, da wo beide sich das Gleichgewicht halten, steigt die Flamme ungebeugt senkrecht in die Höhe. Die Grenze, wo der untere Strom aufhört bemerkt zu werden, und die, wo der abfließende Strom zuerst sich zeigt, sind ganz abhängig von dem Unterschiede der Temperaturen der beiden mit einander in Verbindung gesetzten Räume. Ist dieser Unterschied sehr bedeutend, so wird man die Flamme sehr hoch erheben können, und sie wird immer noch in das wärmere Zimmer hineinfahren, ist der Unterschied nur geringe, so wird schon einige Fuß über dem Boden die Flamme senkrecht in die Höhe gehen. Man benennt die Winde nach der Gegend, woher die Bewegung kommt, umgekehrt wie die Strömungen des Wassers im Meere. Nach der Geschwindigkeit des Windes unterscheidet man leichte Winde (leichte Brisen, Gentle breezes), mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 5 bis 20 Fuß in der Secunde; starke Winde (steife Brisen, brisk gales), mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 25 bis 40 Fuß; Stürme (tempests), mit ungefähr 50 bis 60 Fuß Geschwindigkeit; schwere Stürme (great storms), 60 bis 90 Fuß; Orkane (hurricanes, tornados), 100 bis 150 Fuß. Orkane von mehr als 100 Fuß Geschwindigkeit in der Secunde, was 70 englische Meilen in der Stunde ist, kommen fast nur in der tropischen Zone vor und sind am verheerendsten auf den Antillen und im Indischen Ocean in der Gegend der Mascarenischen Inseln; nicht minder verderblich sind für die Seefahrer die in den chinesischen und japanischen Gewässern plötzlich entstehenden, meist wie die Orkane mit heftigen Gewittern begleiteten Stürme, welche zur Zeit der Monsunwechsel vorkommen und Typhons genannt werden. Im Allgemeinen sind die Winde innerhalb der Tropen viel regelmäßiger, als in höheren Breiten, weshalb man in dieser Beziehung jene Zone als die Region der regelmäßig periodischen, diese als die der veränderlichen Winde bezeichnen kann, was für die Charakterisirung der klimatischen Verhältnisse dieser Regionen von großer Wichtigkeit ist. Zu den wichtigsten regelmäßigen Winden gehören 1) die Land- und Seewinde, 2) die Passat-Winde, 3) die Monsuns oder Moussons. Das Phänomen der innerhalb der Periode von 24 Stunden regelmäßig mit einander abwechselnden Land- und Seewinde (Land- und Seebrisen) findet sich in den Küstengegenden namentlich zwischen den Wendekreisen, und ist eins der besten Beispiele zur Bestätigung der oben gegebenen Erklärung über die Entstehung der Winde. An den Meeresküsten der tropischen Länder herrscht, mit seltenen Ausnahmen, überall des

Morgens einige Stunden nach Sonnenaufgang völlige Windstille. Um 9 Uhr etwa erhebt sich ein vom Meer kommender Seewind, anfangs nur schwach und auf einen schmalen Küstenstrich beschränkt, allmählich aber immer stärker werdend und weiter gegen das Innere fortschreitend, bis er etwa um 3 Uhr Abends seine größte Stärke und Ausdehnung gegen das Innere erreicht. Von da an nimmt die Seebrise wieder allmählich ab, bald nach Sonnenuntergang herrscht wieder Windstille, und dann erhebt sich allmählich die Landbrise, welche zur Zeit des Sonnenaufganges ihre größte Stärke erreicht und dann wieder abnimmt, bis wiederum Windstille eintritt, worauf dann mit dem neuen Tage dieselbe Erscheinung sich wiederholt. Dieser Wechsel, der durch die Kühle der Seebrise so außerordentlich erfrischend auf die Küsten heißer Länder einwirkt, ist von außerordentlicher Wichtigkeit für die Schifffahrt, indem ohne denselben manche in der Region regelmäßiger Winde liegende Küsten für den Seeverkehr fast verschlossen seyn würden. Die Richtung der Land- und Seebrise ist senkrecht auf die Küste, wofern an derselben kein allgemeiner Wind herrscht; ist aber ein solcher vorhanden, so werden die Brisen durch die Zusammensetzung mit dieser auf mancherlei Weise modificirt. Hievon abgesehen lassen sich diese Brisen sehr einfach erklären aus der Verschiedenheit der durch die Sonne bewirkten Erwärmung der Luft über dem festen Lande und über dem Wasser. Um etwa 9 Uhr Morgens ist die Temperatur über dem Lande nahe eben so groß als über dem Meere, und wegen gleicher Dichtigkeit der Luft ist die Atmosphäre im völligen Gleichgewicht. Es nimmt nun bei fortdauernder Einwirkung der Sonne die Temperatur über dem Lande schneller zu, und so entsteht in den oberen Luftschichten ein gegen das Meer wehender Wind, dessen Richtung auch häufig durch kleine Wolken angegeben wird, während in der Tiefe des Luftoceans der Seewind sich erhebt. Zur Zeit, wo die größte Tageshitze eintritt, etwa um 3 Uhr Nachmittags, ist die Temperaturdifferenz über dem Lande und der See am größten, und dann ist auch die Seebrise am lebhaftesten. So wie aber gegen Abend die Einwirkung der Sonne mehr abnimmt, wird der Wärmeunterschied zwischen Meer und Land kleiner und verschwindet endlich ganz um die Zeit des Sonnenuntergangs; beide haben alsdann sehr nahe dieselbe mittlere tägliche Temperatur, und jede Bewegung der Luft hört nun auf. In der Nacht endlich erkaltet das Land stärker als das Meer, und wir finden daher in den unteren Luftschichten den Landwind, dessen Stärke um die Zeit am größten ist, wo die Temperatur am kleinsten ist, um Sonnenaufgang nämlich, weil dann die Temperaturdifferenz zwischen Land und See ihren größten Werth erreicht. Zur Bestätigung dieser Erklärung dient auch noch, daß der Wechsel zwischen Land- und Seebrise nur bei klarem heiterem Wetter regelmäßig und deutlich eintritt, während bei bedeckter Luft oder bei Regenwetter selbst an denjenigen Küstenländern innerhalb der Tropen, in welchen das Phänomen der Land- und Seebrisen am constantesten ist, dieser Wechsel gegen die dann stattfindenden variabeln Winde ganz zurücktritt. Aus demselben Gesetze, aus dem wir die Entstehung der Land- und Seebrise, so wie die Ursache aller Winde hergeleitet haben, erklärt sich die interessante Erscheinung der Passatwinde (Tradewinds, Vents alisés), derjenigen regelmäßigen Ostwinde, welche zwischen den Wendekreisen herrschen und deren Grund Jahrhunderte lang ein bewundertes Räthsel blieb, bis endlich im Anfang des 18ten Jahrhunderts der Engländer Hadley ihn in dem angeführten Gesetze fand. Bekanntlich wird der Gürtel der Erde innerhalb der Wendekreise das ganze Jahr hindurch ziemlich gleichförmig und mit großer Intensität erwärmt. Die über dem Boden erwärmte Luft steigt in die Höhe und wird von Süden und Norden her durch kältere Luft wieder ersetzt. Oben in der Höhe der Atmosphäre fließt die aufgestiegene Luft wieder kälteren Gegenden zu, in ihrem Fortfließen bei fortschreitender Abkühlung sich immer mehr zu Boden senkend. Auf diese Weise würde durch die ungleiche Erwärmung der Erdoberfläche in der nördlichen Halbkugel ein Nordwind, in der südlichen ein Südwind bewirkt werden, und das würde in der Wirklichkeit der Fall seyn müssen, wenn beide Richtungen nicht durch die Axendrehung der Erde abgeändert würden. Ein Nordwind, wenn er dem Aequator zuläuft, erreicht niedere Breiten, in welchen er eine größere Rotationsgeschwindigkeit vorfindet, als die

ist, welche er mitbringt; er kann die größere Rotationsgeschwindigkeit der von ihm erreichten niederen Breiten nicht sogleich annehmen, scheint daher zurückzubleiben und nach Osten gebeugt zu werden. Da diese Wirkung sich immer wiederholt, so wird der Nord zum Nordost und endlich ganz zum Ostwinde verändert. Ebenso geht der von Süden her dem Aequator zuströmende Wind durch Südost in Ostwind über, und so haben wir die wirkliche Richtung der Ost-Passatwinde. Aus gleichem Grunde aber wird aus dem aus der Tropengegend, oberhalb des vom Norden herkommenden Windes, gegen Norden ablaufenden ursprünglichen Südwinde allmählich ein Südwest und darnach ein Westwind, welcher Gegenstrom in den höheren Luftschichten über dem Ost-Passatwind auch wirklich beobachtet worden. Hat sich aber dieser obere ursprünglich gegen Norden abfließende, allmählich aber in eine westliche Richtung übergegangene Aequatorialstrom in höheren Breiten völlig auf den Boden gesenkt, so können nun beide Ströme nicht mehr über einander hinfließen, sondern sie werden neben einander fortgehen. Ihre Grenzen bestimmen sich dann durch ein höchst mannigfaltiges Spiel auf einander wirkender Kräfte, welches von der Differenz der Temperaturen in verschiedenen Jahreszeiten, von der Configuration der Continente, von besonderer durch Local-Einflüsse hervorgebrachter Erwärmung des Bodens und von vielen andern ähnlichen Ursachen abhängig ist. Diese Grenze wird daher in ewigem Schwanken begriffen seyn, oder mit anderen Worten, es werden in den höheren nördlichen Breiten nicht regelmäßige, sondern variabele Winde vorherrschend seyn, unter denen jedoch in Summa die südwestlichen in einer gewissen Breite, wie der des westlichen Europas und des nördlichen Theils des Atlantischen Meers, überwiegen. Aehnlich endlich erklären sich die variabeln Winde in der außertropischen Zone der südlichen Halbkugel. Mit dieser Theorie stimmen im Allgemeinen sehr gut die Erscheinungen zusammen, wie sie bei den Passatwinden im Stillen und im Atlantischen Meere gefunden werden. In beiden Oceanen finden wir nördlich vom Aequator den Nordost-, südlich von demselben den Südost-Passat, beide werden in der Regel östlicher, je mehr man sich ihrer Aequatorialgrenze nähert. Der Nordost-Passat erstreckt sich im Stillen Meere durchschnittlich von 2° bis 25° N. Br., im Atlantischen Meere von 8° bis 29° N., der Südost-Passat im ersteren von 2° bis 21° S. Br. und im letztern von 3° N. bis 28° S. Br. Zwischen beiden, wo Nordost- und Südost-Passat auf einander treffen, liegt die Region der Calmen, wo keine regelmäßigen Winde wehen, sondern Windstillen unaufhörlich mit Windstößen (Böen oder Squalls) aus verschiedenen Richtungen wechseln, eine Region, welche der Seefahrer, wegen der dort so häufigen heftigen Gewitter mit schweren Regengüssen und orkanähnlichen Stürmen, so rasch wie möglich durch einen directen Nord- oder Süd-Cours zu durchschneiden sucht, indem er sicher ist im Norden und Süden dieses Gürtels den regelmäßigen Passat zu finden. Die Anomalie, daß im Atlantischen Ocean die Region der Calmen nicht mit dem Aequator zusammen, sondern einige Grade nördlich von demselben fällt, hat man dadurch zu erklären gesucht, daß die südliche Halbkugel kälter sey als die nördliche. Bei weitem wahrscheinlicher ist aber die Ansicht, daß der Grund der angeführten Erscheinung in der eigenthümlichen Configuration des nördlich vom Aequator mehr eingeengten Beckens des Atlantischen Oceans und in der höheren durch südliche Strömung hervorgebrachten Wintertemperatur des nördlichen Atlantischen Oceans liege. Verwickelter als in der Südsee und im Atlantischen Meere ist das Verhalten der Winde im Indischen Meere, weil hier die benachbarten Ländermassen, besonders die, welche gegen Norden dies Meer verschließen, darauf einen großen Einfluß üben, der eine große Aehnlichkeit mit dem Wechsel der Land- und Seebrise hat, nur daß hier dieser Wechsel nicht in einer täglichen Periode durch die verschiedene Erwärmung während Tag und Nacht, sondern in einen jährlichen, durch die verschiedene Erwärmung während Sommer und Winter statt findet. Im Indischen Meere weht der Ost-Passat regelmäßig zwischen den Parallelen von 10° und 30° S. Br., aber nordwärts von dieser Region, oder auf dem Meere zwischen Sumatra und Ost-Afrika, wird der Passat während eines halben Jahrs, von April bis October, unterbrochen, während welcher Periode dort ein regel-

mäßiger Südwest-Wind weht. Während der übrigen sechs Monate des Jahrs tritt dagegen auch in dieser Region der regelmäßige Nordost-Passat wieder ein. Diese Winde werden der Südwest- und Nordost-Monsun (Monsoon, Moussons, von dem Malayischen Worte Mûsim, Jahrszeit) genannt. Der letztere, der Nordost-Monsun, hat gleichen Entstehungsgrund mit dem allgemeinen Passate, der erstere, der Südwest-Monsun, wird ohne Zweifel verursacht durch die große Erwärmung der Atmosphäre über dem weiten Festlande von Asien während des Aufenthalts der Sonne in der nördlichen Hemisphäre. Dadurch wird über dem Festlande ein Aufsteigen der erwärmten Luft veranlaßt, zu deren Ersatz die zu der Zeit kühlere Luft des benachbarten Indischen Oceans herbeiströmt. Dieser gegen das Land gerichtete Luftstrom, der ursprünglich als Südwind erscheinen muß, wird, da er wegen der Axendrehung der Erde mit der größeren Umdrehungsgeschwindigkeit der niedrigeren Breiten höheren Breiten mit geringerer Rotationsgeschwindigkeit zuströmt, nach Osten vorauseilen und so in Wirklichkeit zu einem Südwestwinde werden müssen. Bei dem Wechsel der beiden Monsuns, zur Zeit der beiden Tag- und Nachtgleichen, wenn die Temperatur über dem Meere und dem Festlande in Gleichgewicht ist, treten Windstillen ein, die auch hier von heftigen Gewittern und Stürmen begleitet sind. Für die Schifffahrt im Indischen Meere sind diese eigenthümlichen Windverhältnisse von der größten Wichtigkeit, im Alterthum und bis ins Mittelalter war, bei geringerer Ausbildung der Schifffahrtskunst, der Verkehr zwischen Indien und Aegypten durch den Wechsel der Monsune bedingt, indem der westliche Monsun die Seefahrer nach dem fernen Oriente führte und der östliche ihnen die Heimreise nach dem Rothen Meere begünstigte. — In höheren Breiten, in der Region der variabeln Winde, die, wie oben gezeigt, aus einem fortwährenden Kampfe des oberen und unteren Passats da hervorgebracht werden, wo diese beiden entgegengesetzten Luftströmungen nicht mehr über einander, sondern neben einander hinlaufen, ist in so fern doch eine Regel in der Aufeinanderfolge der Winde zu bemerken, als auf der nördlichen Halbkugel die Drehung des Windes weit häufiger in einer dem scheinbaren täglichen Laufe der Sonne entsprechenden Richtung, wie z. B. von Ost durch Süd nach West und dann von West durch Nord wieder nach Ost, stattfindet, als in der entgegengesetzten Richtung, während auf der südlichen Halbkugel das Umgekehrte der Fall ist. Dies Drehungsgesetz der Winde findet seine Erklärung, wie namentlich Dove zum großen Fortschritt der Meteorologie und Klimatologie nachgewiesen hat, in den allgemeinen Bewegungsgesetzen der Atmosphäre, von denen wir hier nur die einfachsten Erscheinungen, wie sie sich in dem Phänomen der Passatwinde darstellen, näher haben betrachten können. Die Seefahrer sind schon längst auf das angeführte Drehungsgesetz aufmerksam gewesen, wie denn auch mit dieser Beobachtung die Erfahrung zusammenstimmt, daß ein nach diesem Gesetze eingetretener Hauptwind viel fester steht, als wenn er sich gegen die Sonne gedreht hat, in welchem letzteren Falle er in der Regel bald wieder zurückläuft. In gleichem Zusammenhange mit den allgemeinen Windverhältnissen steht es, daß auf der nördlichen Halbkugel in unseren Breiten unter allen Winden während eines Jahrs der Südwest (ursprünglich der obere Passat) am häufigsten vorkommt, und nächst ihm der Nordost.

Da die Winde einen Theil der Eigenschaften, namentlich die Temperatur mitbringen, welche sie in denjenigen Gegenden erlangt haben, aus denen sie wehen, so folgt, daß die verschiedenen Winde einen verschiedenen Einfluß auf die Temperatur ausüben müssen. Es sind daher in der Regel die Landwinde im Sommer wärmer, im Winter kälter, als die Seewinde; Gebirgs- und Gletscherwinde und niedersteigende Winde überhaupt sind kalte, aufsteigende sind warme Winde; der untere Passat ist kälter als der obere. Daher werden der Zustand der Temperatur, ihr täglicher und jährlicher Gang und die Mitteltemperaturen eines Orts wesentlich durch die herrschenden Winde bedingt, und demnach ist zur Charakteristik des Klimas die Angabe der mit jedem der acht Hauptwinde verbundenen Temperatur oder die Bestimmung der thermischen Windrose von Wichtigkeit. In Europa treffen, nach Kämtz und Eisenlohr, für die folgenden Orte mit den verschiedenen Winden folgende Mitteltemperaturen zusammen:

Orte.	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.
London	9°,14	10°,53	11°,03	11°,97	11°,23	11°,77	10°,42	9°,86
Paris	12,2	11,76	13,50	15,25	15,43	14,92	13,64	12,39
Karlsruhe	9,88	8,30	8,51	12,20	12,61	11,00	12,20	11,50
Hamburg	7,75	7,75	8,75	9,12	10,13	10,62	9,80	9,12
Moscau	0,59	—0,68	2,78	3,91	4,14	3,51	3,30	1,04
Halle	7,50	6,89	7,59	9,54	10,57	10,31	9,66	7,38

Allgemein bringen also in den bezeichneten Gegenden nördliche Winde tiefere, südliche Winde höhere Temperatur hervor; von dem Winde, bei welchem das Thermometer am niedrigsten steht, ändert dies seinen Stand ziemlich regelmäßig bis zu demjenigen wo es am höchsten steht, wenn der Wind sich dem allgemeinen Drehungsgesetz gemäß bewegt. Wenn man aus den gefundenen Größen ein Gesetz herleitet, welches die Abhängigkeit zwischen Windrichtung und zugehöriger Temperatur angiebt, und dann die kältesten und wärmsten Punkte des Horizonts so wie die Unterschiede zwischen den ihnen entsprechenden Temperaturen aufsucht, so erhält man folgende wahrscheinliche Werthe:

	Kältester Wind.	Wärmster Wind.	Temp.=Unterschied.
London	N.	S. 12° W.	2°,79
Paris	N. 18° O.	S. 17° O.	4,01
Karlsruhe	N. 53° O.	S. 14° O.	4,82
Hamburg	N. 30° O.	S. 16° W.	2,50
Moscau	N. 19° O.	S. 42° W.	4,48
Halle	N. 30° O.	S. 17° W.	3,81

Der kälteste Wind liegt demnach fast an allen Orten zwischen N. und O., so daß man etwa N.N.O. dafür ansehen kann, der wärmste Wind liegt dagegen durchschnittlich sehr wenig westlich von S., so daß man dafür etwa S. zu W. annehmen kann. Der Unterschied der Temperatur des kältesten und wärmsten Windes beträgt mehrere Grade, und er scheint in Europa von der Westküste gegen das Innere zuzunehmen. Obgleich dieser Einfluß der Winde sich in allen Jahreszeiten deutlich zeigt, so tritt er doch im Winter bedeutend größer als im Sommer hervor, und dabei zeigt sich auch die Richtung des Windes von den Jahreszeiten abhängig. Denn während im Winter der kälteste und wärmste Wind nahe mit N.O. und S.W. zusammenfallen, findet man dafür im Sommer N.N.W. und S.O.

§. 42. Die Luft, welche die Erde umgiebt, ist nie vollkommen trocken, sondern sie enthält immer mehr oder weniger Feuchtigkeit, als deren Ursache die Wasserdünste anzusehen sind, welche von der Oberfläche des Meers, der Seen und Flüsse und des feuchten Bodens in die Luft aufgenommen werden. Die vorzüglichste Ursache der Verdunstung des Wassers, wie aller Flüssigkeiten, ist die Wärme, je größer diese ist, desto größer ist auch die Verdunstung, d. h. die Verwandlung des tropfbar=flüssigen Körpers zu einem elastisch=flüssigen, zum Gase. Daraus ergiebt sich, daß, wie die Temperatur auf der Erdoberfläche von den Polen gegen den Aequator zunimmt, auch die Verdunstung des Wassers auf der Erdoberfläche innerhalb der warmen Zone am größten seyn muß. Die Fähigkeit der Luft, Feuchtigkeit, Wasserdünste, aufzunehmen, hängt ebenfalls von ihrer Temperatur ab, warme Luft nimmt mehr Feuchtigkeit auf, veranlaßt Wasser zum schnelleren Verdunsten als kalte. Deshalb enthält die warme Luft der wärmern Zone mehr Feuchtigkeit als die kältere Luft höherer Breiten. Versuche haben gezeigt, daß ein Kubikfuß Luft von 0° Wasser in Gasform bis zu 3,6 Gran aufnehmen kann, bei einer Temperatur von 20° dagegen über 15 Gran, bis sie mit Wasserdünsten gesättigt ist. Wird der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft noch mehr Wasserdunst zugeführt, oder wird sie abgekühlt und dadurch ihre Fähigkeit, Wasser in Gasgestalt zu enthalten, verringert, so scheidet die überflüssige Feuchtigkeit sich wieder aus, es entstehen die wässerigen Meteore, Niederschläge, welche verschiedenartig als Thau, Nebel und Wolken, als Regen und Schnee den Boden benetzen, auf

diese Weise die Quellen der Erde speisen und somit zugleich Anfang und Schluß des großen Kreislaufes bilden, in dem sich das Wasser auf der Erde bewegt. — Der Thau ist ein atmosphärischer Niederschlag, der sich bei nicht getrübter Luft auf solche Körper niederschlägt, die unter die Temperatur der Luft abgekühlt werden, gleich wie sich aus der Luft eines Zimmers Feuchtigkeit an den Fensterscheiben als sogenannter Schweiß niederschlägt, wenn diese durch die äußere Luft unter die Temperatur der Zimmerluft bis zu einem gewissen Grade erkaltet werden. Gleichwie aber die Fensterscheiben eines Zimmers sich nicht unter allen Umständen bei einer größeren von Außen her bewirkten Abkühlung beschlagen, sondern nur alsdann, wenn die Zimmerluft so viel Feuchtigkeit enthält, daß sie dieselbe bei einer der erniedrigten Temperatur der Fensterscheiben nahe kommenden Abkühlung nicht mehr in Gasgestalt aufgelöst enthalten kann, — weshalb denn auch die Fensterscheiben eines mit Menschen angefüllten Zimmers sich viel eher und stärker beschlagen als die eines leeren Zimmers, weil durch die aus den Lungen ausgeathmete viel Wasserdampf enthaltende Luft die Feuchtigkeit der Zimmerluft sehr vermehrt wird, — so kann in der freien Luft die Thaubildung auch nur dann anfangen, wenn sie so viel Feuchtigkeit enthält, daß die Abkühlung des Erdbodens, welche allemal während der Nacht durch seine Wärmestrahlung bewirkt wird, hinreichend ist, aus der ihn umgebenden Luft einen Theil der Feuchtigkeit niederzuschlagen, welche sie dort, wo sie nicht in unmittelbarer Berührung mit den festen Körpern an der Erdoberfläche steht, noch in Gasgestalt aufgelöst zurückhalten kann, weil die Luft wegen ihres geringeren Wärmestrahlungsvermögens während der Nacht nicht so weit abgekühlt wird als feste Körper. Die Wärmestrahlung des Erdbodens ist während der Nacht aber um so größer, je klarer der Himmel ist, und deshalb sind wesentliche Bedingungen der Thaubildung: eine mit Feuchtigkeit hinreichend geschwängerte Luft und hinlängliche Abkühlung des Erdbodens unter die Temperatur der darüber befindlichen Luft, und daraus geht hervor, daß die Thaubildung sehr begünstigt wird durch einen klaren Himmel und durch stilles Wetter, wobei die unteren mit dem Erdboden in unmittelbarer Berührung stehenden Luftschichten ungestört dem Einflusse des tiefer erkältenden Erdbodens ausgesetzt bleiben und die durch die Wärmestrahlung abgekühlten festen Körper nicht durch die Berührung mit der fortwährend zugeführten wärmeren Luft wieder erwärmt werden. Hieraus erklärt sich, 1) daß der Thau nur vom Untergang bis zum Aufgange der Sonne, d. h. in der Zeit fällt, wo die festen Körper des Erdbodens durch die Sonne keine Wärme zugeführt erhalten, sondern im Gegentheil durch Strahlung einen größeren Wärmeverlust erleiden als die Luft, 2) daß es nur in hellen und ruhigen Nächten stark thaut, 3) daß der Thau sich mehr auf Gegenständen von unebener Oberfläche als an solchen mit ebener und glatter Oberfläche zeigt, z. B. mehr auf dem Grase als auf geebneten Wegen, weil bei jenen die Wärmestrahlung größer ist, 4) daß der Thau sich nur auf die Körper niederschlägt, welche nicht allein der Berührung mit der Luft, sondern auch frei dem Himmel ausgesetzt sind, und daß der dünnste Schirm, z. B. ein dünnes baumwollenes, einige Zoll über dem Boden ausgespanntes Tuch, vollkommen hinreicht, die Bildung von Thau oder Reif unter demselben zu hindern, weil er die darunter befindlichen Gegenstände vor der Abkühlung durch Ausstrahlung schützt; endlich, daß man den Thau am häufigsten in den Küstenländern und auf den Inseln warmer Klimate findet, während er auf wasserlosen Ebenen im Innern der Continente gänzlich fehlt. In manchen heißen Gegenden dient der Thau fast allein zur Erhaltung der Vegetation, so in einem Theil von Aegypten, an den Küsten des Persischen Meerbusens, von Chile, auf den Capverdischen Inseln, auf denen oft Jahrelang kein Regen fällt. Der Reif ist nichts anderes als gefrorner Thau und hat ganz dieselbe Ursache. Er entsteht, wenn die festen Körper des Erdbodens bei einem Sinken der Lufttemperatur bis auf 3 oder 4° C., durch Strahlung bis unter den Gefrierpunkt des Wassers erkalten.

Wenn Wasserdämpfe in freier Luft niedergeschlagen werden, so wird diese dadurch getrübt, und man nennt den so gebildeten Niederschlag Nebel, wenn er sich in der Nähe des Bodens befindet, dagegen heißt er Wolke, wenn er sich in größerer Höhe

oder weiter entfernt vom Standpunkte des Beobachters bildet. Der Nebel besteht aus einer Menge Wasserbläschen, Kügelchen mit einer zarten Wasserhaut, welche Luft einschließen, ganz wie die Seifenblasen. Die Ursachen, welche den Niederschlag von Wasserdämpfen in der Luft, d. h. die Bildung von Nebel und Wolken bewirken, sind vorzüglich 1) das Vermischen von entgegengesetzten Strömungen warmer und kalter Luft, welche beide mit Feuchtigkeit gesättigt sind, wodurch in der Mischung eine mittlere Temperatur der Luft hervorgebracht wird, bei der sie nicht mehr fähig ist die mittlere Quantität Wasserdampf in aufgelöstem Zustande zu halten. 2) Das Zusammentreffen warmer Luftströme mit der kälteren Oberfläche der Erde. Aus diesen Gründen ist es leicht erklärlich, daß Nebel häufiger und beständiger auf der See und in Küstengegenden sind als im Innern des Festlandes, daß sie seltener am Tage als bei Nacht sich bilden, gewöhnlicher in kalten als in heißen Klimaten, und am häufigsten und dichtesten in den Polarmeeren vorkommen. Hier liegen sie in vielen Fällen unbeweglich auf dem Meere als sogenannte Nebelbänke, während die oberen Luftschichten vollkommen rein und heiter sind. Einer der merkwürdigsten stationären Nebel ist der über den sogenannten Newfoundlandbänken (Banks of Newfoundland) im Atlantischen Ocean. Die warmen Wasser des Golfstroms begegnen, nachdem sie längs den Küsten Nord-Amerikas fortgeflossen und die über ihnen befindlichen Luftschichten erwärmt haben, bei Newfoundland die kalten Polarströmungen und die über ihnen befindliche kalte Luft. In Folge dieser Vermischung atmosphärischer, mit Feuchtigkeit gesättigter Strömungen von verschiedener Temperatur, wird ihre Fähigkeit, Feuchtigkeit in elastischem Zustande zu halten, vermindert, und so entsteht ein fortwährender Niederschlag eines Theils ihrer Feuchtigkeit in Gestalt von Nebel. Ganz ähnlich ist die Entstehung der Nebel in den Flußthälern zur Herbstzeit, wo das Flußwasser wärmer ist als die Luft. Dieselben Ursachen, welche an der Oberfläche der Erde die Nebel erzeugen, bilden in den höheren Regionen die Wolken. Die Wolken sind nicht etwas Festbestehendes, sondern vielmehr, wie auch der Nebel, ein beständiger Regen von äußerst kleinen Wasserbläschen, die lange Zeit, ähnlich wie Staub und Sandtheilchen, schweben, ehe sie irgendwo den Boden erreichen und sehr häufig vorher schon wieder verdunsten, sobald die vom Boden aufsteigende Luft, der sogenannte aufsteigende Luftstrom, nicht mit Dampf gesättigte Luft in die Höhe führt oder wenn die unteren Luftschichten überhaupt trocken sind. Die Unveränderlichkeit, mit der die Wolken sich oft an hohen Bergen schwebend zu erhalten scheinen, beruht auf einer Täuschung. Betrachtet man nämlich eine solche an Bergen schwebende Masse in der Nähe, so zeigt sich, daß das, was aus der Ferne als ruhende Masse erscheint, in fortwährender Bewegung begriffen ist; wenn die vom Winde fortgerissenen Nebel- oder Wolkentheile in eine trockenere Luft kommen, lösen sie sich auf, und an derjenigen Seite, welche vom Winde getroffen wird, entsteht, bei Fortdauer der den Niederschlag bewirkenden Bedingungen, als z. B. eine geringere Wärme der Bergmasse, ein neuer Niederschlag und so fort. So kann auch das was von der Tiefe aus eine in der freien Luft schwebende ruhige Masse zu seyn scheint, eben so gut eine langsam sinkende Wolke seyn, welche aber beständig an ihrem untern Theile durch die verhältnißmäßig trocknere tiefere Luftschicht aufgelöst wird, während sich an dem oberen neue Bläschen bilden. Daher schließt man auch aus dem Fallen des Morgen-Nebels auf einen heiteren Tag, da dies eine verhältnißmäßige Trockenheit der oberen Luftschichten andeutet, während umgekehrt das scheinbare Steigen des Nebels durch fortgesetzte Bildung desselben gegen oben bewirkt wird, was nur bei einer mit Feuchtigkeit gesättigten oberen Luft geschehen kann, wonach ein trüber Tag wahrscheinlich wird. — Unerachtet der Mannigfaltigkeit der Gestalten der Wolken und des großen Wechsels ihres Ansehens lassen sich dieselben doch nach gewissen Hauptformen classificiren, und am gewöhnlichsten nimmt man dabei die Eintheilung des Engländers Howard an, der vornehmlich nach ihrem äußeren Ansehen drei wesentlich verschiedene Formen der Wolken unterschied, denen er noch vier Unterarten, theils als Uebergänge, theils aus mehreren andern verbunden, anschloß. Es sind dies erstens die Hauptformen: a) der Cirrus oder die Federwolke. Er besteht meistens aus zarten Fäden, welche bald als ein

feiner weißlicher Federpinsel am Himmel erscheinen, bald das Ansehn von gekräuselten Locken haben, bald sich netzförmig durchkreuzen. Der Cirrus ist die höchste der Wolken, und nach Kämtz's Beobachtungen ist er nicht aus Wasserbläschen gebildet, sondern besteht, selbst im hohen Sommer, aus Schneetheilchen. Diese Wolkenbildung erscheint bei uns, wenn in der Höhe südwestliche Winde eintreten, die aus feuchten und wärmeren Gegenden eine große Menge von Dämpfen mitbringen, die sich zunächst in der Höhe niederschlagen. Deshalb beginnt auch mit der Bildung dieser Wolken nicht selten eine Aenderung der Witterung; im Sommer folgt Regen auf die heitere Witterung, im Winter Thauwetter auf Kälte. b) Der Cumulus oder die Haufenwolke zeigt sich in der einfachsten Form als eine Halbkugel über einer horizontalen Grundfläche; es häufen sich, da diese Wolken von oben her zunehmen, bald mehrere solcher einzelnen Halbkugeln und bilden die Wolken, welche, am Horizonte stehend, einem Gebirge mit glänzenden Gipfeln gleichen. Diese Wolken, die bei uns im Sommer sehr häufig sind und sich in ihrer vollkommensten Gestalt meistens an schönen Sommertagen zeigen, entstehen dadurch, daß der aufsteigende Luftstrom die Dämpfe nach den oberen und kälteren Schichten führt, wo die Luft in kurzer Zeit gesättigt wird; so wie dieser aufsteigende Strom mit zunehmender Tageswärme lebhafter wird, erheben die Dämpfe und Wolken sich höher, aber hier werden letztere in Folge der geringeren Temperatur immer größer und dichter, daher ist oft ein großer Theil des Himmels um Mittag dicht bezogen. So wie gegen Abend der aufsteigende Luftstrom an Lebhaftigkeit abnimmt, sinken die Wolken wieder herab, und indem sie in wärmere Luftschichten kommen, verwandeln sie sich wieder in unsichtbare Dämpfe, und um Sonnenuntergang ist der Himmel wieder heiter. Diese Vorgänge zeigen Beständigkeit des Wetters an. c) Der Stratus oder die Schichtwolke ist eine oben und unten horizontal begrenzte Nebelschicht, die von unten wächst und die sich häufig nach einem heiteren Tage beim Untergang der Sonne über Wiesen und Gewässern bildet. Nach Sonnenaufgang verschwindet der Stratus dann häufig wieder, und darauf folgen die heitersten Tage. — Die Uebergänge dieser Hauptwolkenformen sind d) der Cirrocumulus oder die fedrige Haufenwolke, die zarten, runden, in Reihen geordneten Wolken, welche wir gewöhnlich Schäfchen nennen. Zeigen sie sich besonders am Morgen in dieser Gestalt, so sind sie meistens Vorboten von heiterem und warmem Wetter. Wahrscheinlich entstehen diese Wolken dadurch, daß sich ein warmer Luftstrom über die kältere Luft ergießt, was auch durch den meistens darauf folgenden warmen Südwind, welcher endlich die Oberfläche der Erde erreicht, bestätigt zu werden scheint. Die runde nicht scharf abgeschnittene Gestalt ist wahrscheinlich aus der Einwirkung der beiden Luftströme von ungleicher Temperatur, an deren Grenzen sich diese Wolken befinden, zu erklären. e) Der Cirrostratus, oder die fedrige Schichtwolke, in welche der Cirrus gewöhnlicher übergeht als in den Cirrocumulus, besteht aus flachen Wolkenblättchen, auch wohl aus kurzen faserigen Theilen, die aber schon dichter aussehen als die Federwolken und durch welche häufig die Sonne kaum durchzudringen vermag. Diese Wolke bildet stets eine horizontale Schicht, welche im Zenith aus einer Menge zarter Wolken zusammengesetzt erscheint, am Horizonte aber, wo man den verticalen Querschnitt sieht, sich als eine lange Wolke von sehr geringer Breite zeigt. Diese Wolkenart zeigt sich vorherrschend dann, wenn Südwestwinde in den obern Regionen das Uebergewicht erhalten haben und nun gegen die Tiefe vorrücken. Dann zeigt sie sich zuerst als eine dichte Schicht in Gestalt einer Wolkenbank am westlichen Horizonte. In ihrem oberen Theile erscheint sie mehr oder weniger weiß, aber gegen den Horizont wird sie immer tiefer graublau, nach und nach verbreitet sich diese Bildung über den ganzen Himmel; die untergehende Sonne erscheint mehr oder weniger blutroth durch diese Wolken. Dies ist ein sicheres Vorzeichen von Regen, der noch während der Nacht oder am folgenden Tage kommt. Der Cirrostratus verbirgt oft die Gipfel der Berge und sinkt bei kaltem Wetter als ein dichter Nebel zur Erde herab. Zur Zeit von Regenwetter bedeckt diese Wolkenart oft große Stellen des Himmels, unter welchen die Regenwolken schnell fortziehen; zu anderen Zeiten erscheint sie in Gestalt langgedehnter schmaler

Massen, welche besonders von der untergehenden Sonne schön gefärbt erscheinen. So lange sie noch in Menge vorherrscht und Regenwolken darunter fortziehen, darf man nicht auf heiteres Wetter hoffen. Diese Wolken bilden oft den Sitz von Regenbogen und Mondshöfen. Eine Modification dieser Wolken ist die Gewitterwolke. Nicht selten folgt, wenn der Cirrostratus sich am Morgen zeigt, ein trockener aber trüber Tag, wenn er aber mehr stratusartig wird, so kündigt er baldigen Regen an. f) Der Cumulostratus, oder die gethürmte Haufenwolke, entsteht, wenn die Cumuli sich nicht, wie häufig am Abend der Fall ist, auflösen, sondern sich mehren, größer werden und ein dunkleres Ansehn erhalten. Dies geschieht, wenn die Atmosphäre in bedeutenden, so wie in mittleren Höhen der Sättigung durch Feuchtigkeit nahe ist. Der Cumulostratus deutet, wenn man darüber Federwolken sieht, auf Regen; die gethürmte Haufenwolke wird größer, dabei wird sie in der Mitte immer dunkler, während sie an ihren Rändern noch blendend hell erscheint, und so geht sie nicht selten in die Regenwolke über. g) Der Nimbus, oder die Regenwolke, hat ein mehr gleichförmiges graues Ansehn und einen fasrigen Rand, so daß man die einzelnen Theile derselben nicht mehr zu unterscheiden im Stande ist. Sie entsteht, wenn eine Wolkenform sich in wirklichen Regen auflöst. — Die Höhe der Wolken ist sehr verschieden und sehr schwer genau zu messen. Nach Kämtz's Beobachtungen ist die Höhe der Cirri, der höchsten Wolken, zwischen 10000 und 24000 Fuß schwankend und im Mittel für unsere Gegend auf ungefähr 20000 Fuß zu schätzen. Die Cumuli bewegen sich in Höhen zwischen 3000 und 10000 Fuß, ihre durchschnittliche Höhe ist aber nicht viel über 5000 Fuß anzunehmen. Der Stratus berührt die Oberfläche der Erde.

Der Regen entsteht, wenn in einer Wolke durch raschere Abkühlung die Größe der Nebelbläschen und ihre Fallgeschwindigkeit zunehmen, mehrere derselben sich zu größeren Tropfen vereinigen und so den Boden erreichen. Treffen sie dabei auf sehr trockene Luftschichten, so findet auf ihrer Oberfläche eine fortwährende Verdunstung statt, die gebildeten Tropfen werden immer kleiner, und es fällt dann in der Tiefe weniger Regen als in der Höhe, ja es geschieht wohl, daß die Tropfen gar nicht bis zum Boden fallen, sondern in der Luft verschwinden. Gewöhnlicher wird der Tropfen während des Fallens größer; da er nämlich die niedrigere Temperatur der oberen Luftschichten besitzt, so schlägt sich auf seiner Oberfläche in jedem Momente eben so Wasserdampf nieder, wie auf einem Gefäße kalten Wassers in einer warmen Stube. In diesem Falle, wo die ganze Atmosphäre feucht ist, wird es in der Tiefe stärker regnen, als in der Höhe. Um die Menge des herabgefallenen Regens zu bestimmen bedient man sich der Regenmesser (Hyetometer, Pluviometer, Ombrometer). Meistens nimmt man ein viereckiges oder rundes Gefäß, dessen Oeffnung eine bekannte Größe hat, mit dem man eine calibrirte Röhre in Verbindung setzt, in welcher sich der in das Gefäß gefallene Regen ansammelt. Beträgt nun die Oeffnung des Regenmessers einen □ Fuß und ist die Röhre nach Kubikzollen abgetheilt, so ist, wenn das in der Röhre angesammelte Wasser 36 Kubikzoll beträgt, auf 1 □ Fuß oder 144 □ Zoll Oberfläche 36 Kubikzoll Regen gefallen, also auf jeden □ Zoll eine Wasserschicht von $^{36}/_{144}$ = 0,25 Zoll oder 3 Linien Höhe, und dies heißt die Regenmenge. Summirt man die Regenmengen, welche in einem Tage oder Monate oder Jahre gefallen sind, so erhält man die tägliche, monatliche oder jährliche Regenmenge. Alles Wasser, welches aus den höheren Regionen der Atmosphäre zu Boden gelangt, fällt vorzüglich als Wasser oder Schnee, gefrornes Wasser in krystallinischer Form oder in wirklichen Eiskrystallen, herab. Die Schneeflocken bestehen aus einer Menge mit einander verwachsener und regelmäßig zusammengruppirter unvollkommener oder ausgebildeter Eiskrystalle. Als Schnee zeigen sich die atmosphärischen Niederschläge meistens, wenn die Temperatur der Luft in der Nähe des Gefrierpunkts liegt, stets bei größerer Kälte. Da indessen die Fähigkeit der Luft Wasserdampf aufgelöst zu halten mit ihrer Temperatur abnimmt, so muß auch mit dieser die Menge von Schnee, welche in einer gegebenen Zeit fällt, abnehmen. Daher ist bei strenger Kälte Schneewetter viel seltener als klares Wetter. Bei einer Temperatur unter —20° C. ist Schneefall höchst selten, und heftige, ver-

derbliche Schneefälle ereignen sich in der Regel nur bei einer wenig von dem Gefrierpunkte entfernten Temperatur. Ueber die Menge von Wasser, welche bei einzelnen Regengüssen zur Erde herabfallen kann, läßt sich kein Gesetz aufstellen; dagegen läßt sich eine gewisse Regelmäßigkeit erkennen in Betreff der Vertheilung der Regenmenge auf die verschiedenen Perioden eines Jahrs. Am einfachsten gestaltet sich dies Verhältniß zwischen den Wendekreisen, in der Zon'e mit tropischem Klima. In dieser Zone, der Zone der tropischen Regen, werden die atmosphärischen Niederschläge vornehmlich durch den aufsteigenden Luftstrom bewirkt, der erwärmte Luft in die Höhe führt, wo sie kälter, also relativ feuchter wird und wo aus derselben zu einer gewissen Zeit die Feuchtigkeit sich als Regen niederschlägt. Diese Periode tritt für einen bestimmten Ort um die Zeit ein, wo die Sonne senkrecht über demselben steht und dadurch der aufsteigende Luftstrom am stärksten wird. Daher finden wir auch in dieser Zone die häufigsten und stärksten Regen in der Region der Calmen, weil hier der aufsteigende Luftstrom, ungestört durch andere Luftströmungen, am stärksten ist. Dieser aufsteigende Luftstrom nimmt eine große Menge von Dämpfen mit, welche in den höheren Schichten der Atmosphäre und an der Grenze des oberen und unteren Passats condensirt werden. Die Sonne geht hier meistens bei heiterem Wetter auf, gegen Mittag zeigen sich einzelne Wolken, deren Volumen nach und nach zunimmt, bis gewaltige Regenmassen mit elektrischen Explosionen und heftigen Windstößen sich entladen. Gegen Abend wird es dagegen meist wieder heiter. Es verlieren also die Luftmassen, welche sich von hier in der Höhe nach beiden Polen bewegen, schon einen großen Theil ihres Wassergehalts da, wo sie aufgestiegen sind, und theils hierin, theils darin, daß der als regelmäßiger Passat wehende Ostwind ein Wind aus höheren Breiten ist, der, in der Region der Tropen angelangt, verhältnißmäßig trocken seyn muß, liegt wohl der Grund, daß es auf dem Meere in der Zone, wo der Passat mit Regelmäßigkeit weht, fast nie regnet. Hier ist der Himmel fast stets heiter, zumal wenn die Sonne in der anderen Halbkugel sich befindet. Nur sehr selten unterbrechen einzelne kurz andauernde Regenschauer (Squalls), die meistens mit rascher Luftströmung vorüberziehen, den regelmäßigen Ostwind und das gleichförmig klare Wetter. Wo dagegen zwischen den Wendekreisen die Passate nicht mit größter Regelmäßigkeit wehen, über dem festen Lande dieser Zone nämlich, regnet es periodisch zu einer bestimmten Zeit des Jahrs. Mehrere Monate, in vielen Gegenden über ein halbes Jahr lang, ist der Himmel klar, heiter, wolkenlos und ein Tag dem anderen gleich. Zu der Zeit aber, wo durch den senkrechten Stand der Sonne am meisten Wasserdampf erzeugt und in größter Masse durch den aufsteigenden Luftstrom in höhere Regionen geführt wird, bemerkt man, nachdem einige Zeit, oft mehrere Wochen, vorher schon das tiefe Blau des Himmels abgenommen hat, der regelmäßige Wind schwächer und Windstillen häufiger geworden, ein leichtes Gewölk am Horizont, welches sich kurz vor Sonnenuntergang zeigt. Täglich stärker werdend, steigt es immer höher über den Horizont empor, Gebirgen ähnliche Wolken bildend, die nicht selten den ganzen Himmel mit ungeheuerer Schnelligkeit durchlaufen, einzelne Blitze leuchten aus denselben, bis sie sich endlich in einem großtropfigen, heftigen Gewitterregen entladen, der von nun an fast täglich fällt und zwar gewöhnlich Nachmittags um dieselbe Stunde. Nach Verlauf einiger Monate verliert sich die ganze Erscheinung, wie sie gekommen war. Diese periodischen Regen fallen, wie bemerkt, um die Jahrszeit, wo die Sonne im Zenith erscheint, und da dies zwischen den Wendekreisen zweimal im Jahre geschieht, so können da, wo die Maxima der Sonnenhöhe nicht zu nahe an einander fallen, auch zwei Regenzeiten im Jahre eintreten. Die meisten tropischen Gegenden, d. h. alle die, welche nicht in der Nähe des Aequators liegen, haben aber entweder nur eine, oder doch nur eine Haupt- und eine sogenannte kleine Regenzeit, und da, wo die Regenzeiten durch eine trockene Periode getrennt werden, in den Gegenden in der Nähe des Aequators, treten dieselben um die Zeit der Aequinoctien ein. Für die Gegenden, in welchen zwischen den beiden Zenithdurchgängen der Sonne nur kurze Zeit verstreicht und in denen deshalb die Regenzeiten nicht durch eine Periode der Trockenheit unter-

brochen werden, dauert die Regenperiode, nördlich vom Aequator, vom Mai bis October, in dem südlichen Theil der Tropenzone vom November bis April; für die einzelnen Orte beträgt die Zeit der Regenperiode zwei bis drei Monate, welche man uneigentlich den Winter der Tropengegenden nennt, da in ihnen die Regenperiode gerade um die Zeit des höchsten Standes der Sonne stattfindet. Für eine bestimmte Oertlichkeit üben geographische Stellung und verticale Gliederung der Umgebungen, namentlich alle die Verhältnisse, welche das Klima überhaupt modificiren, auch einen bedeutenden Einfluß auf die Zeit des Eintritts, die Dauer der Regenperiode und die während derselben fallende Regenmenge aus, worauf bei der Betrachtung der einzelnen Erdtheile zu achten ist. Hier müssen wir nur noch auf die Abweichung aufmerksam machen, welche im südlichen Asien der Wechsel der Jahreszeiten von dem allgemeinen Gange der Witterung zwischen den Wendekreisen, theils durch die locale Configuration der Bodenoberfläche, theils durch dieselben Verhältnisse erleidet, welche das Erscheinen der Passatwinde im Indischen Meere modificiren. Auf der im Bereiche der Monsune liegenden vorderindischen Halbinsel hat nämlich die Westküste ihre nasse Jahrszeit während des Südwest-, die östliche während des Nordost-Monsuns. Dort wird die Regenperiode dadurch hervorgebracht, daß beim Südwest-Monsun der mit Dämpfen geschwängerte Wind genöthigt wird an der Bergkette der Ghats in die Höhe zu steigen, wo alsdann die Wasserdämpfe condensirt werden und in heftigen Gewitterschauern zur Erde fallen. Weiter im Lande zeigen sich alsdann nur schwache Regen, und an der Ostküste ist jetzt der Himmel heiter. Am heftigsten ist hier der Regen etwa im Juli. Dasselbe geschieht während des Nordost-Monsuns an der Küste von Coromandel, nur ist hier das Gebirge weniger steil und der Regen nicht so bedeutend. Gleichzeitig ist dann der Himmel an der Westküste völlig heiter. Das Plateau von Dekan nimmt an den Jahreszeiten beider Küsten Theil, jedoch ist die herabfallende Wassermenge weit geringer als hier, und von diesen Verhältnissen sind wesentlich bedingt die Gleichförmigkeit und die Schönheit des Klimas der Nila-Giri mit ihrer immer gleich bleibenden milden Frühlingstemperatur. Einen ähnlichen Gegensatz der Ost- und Westküste zeigt auch Ceylon. Daneben rückt auch in diesen Gegenden die nasse Jahrszeit mit der Sonne fort, wie in den den regelmäßigen Gang der Jahrszeiten darbietenden Ländern der Tropenzone. Im Süden Indiens beginnt die Regenzeit des S.-W.-Monsuns etwa Ende Mai oder Anfang Juni, je weiter nordwärts, desto später tritt sie ein. Die Nordgrenze der periodischen Regen, an der Westküste Hindostans, scheint in der Nähe der Mündungen des Indus zu liegen. Wie weit sich die regelmäßigen periodischen Regen in Amerika und Afrika nach Norden oder Süden erstrecken, ist noch wenig bekannt. In der Havana auf Cuba und in Rio de Janeiro zeigen sich schon stark hervortretende Uebergänge zu den Verhältnissen der höheren Breiten. In der Sahara scheinen sie ihre nördliche Grenze etwa in 16° N. haben. In der Nähe der beiden diesen Erdtheil begrenzenden Meere scheint die Grenze einige Grade nördlicher zu liegen, so daß diese Grenze im Innern Afrika's wahrscheinlich eine gegen den Aequator convexe Curve bildet.

Die Tropfen, in welchen die tropischen Regen zur Erde fallen, zeichnen sich durch ihre bedeutende Größe aus, und die Wassermenge, welche während der Regenzeit sich ergießt, übertrifft mehrfach die bei uns während des ganzen Jahrs herabkommende. Man kann dieselbe für die in der Nähe der Küste gelegenen Orte zu 70 bis 120 Zoll jährlich annehmen. Bedenkt man, daß diese Wassermenge nur während weniger Monate fällt, ja daß es auch in diesen meistens täglich nur einige Stunden regnet, so kann man sich einen Begriff von der Heftigkeit der tropischen Regen machen, welche dieselben auch, neben ihrer Periodicität, von den in unseren Gegenden gewöhnlichen atmosphärischen Niederschlägen auszeichnet. So hat man z. B. im Bombay einmal die Regenmenge eines Tages zu 4 Zoll gefunden, ja in Cayenne hat man beobachtet, daß die Regenmenge von 8 Uhr Abends bis 6 Uhr am folgenden Morgen 10¼" betrug. Daß bei diesen heftigen periodischen Regen die Flüsse sehr schnell wachsen müssen erklärt sich leicht, und damit die Erscheinung des periodischen Ansteigens der Flüsse, die entweder ganz oder mit ihrem oberen Laufe, wie z. B. der Nil, innerhalb der

Zone der periodischen Regen liegen. Im Allgemeinen nimmt aber innerhalb dieser Zone die Regenmenge ab, je weiter man landeinwärts geht und je höher man sich über das Niveau des Meers erhebt; so ist sie z. B. in Seringapatam auf dem Plateau von Dekan, und in Bogota auf der Hochebene von Columbien kaum größer als in Deutschland, in dem ersteren Orte beträgt sie nur etwa 23 Zoll, während in Angaracandy, an der Küste von Malabar, jährlich über 116 Zoll Regen fallen, und in Bagota ist die jährliche Regenmenge 38 Zoll gegen 90 bis 100 Zoll an der Küste.

Außerhalb der Wendekreise ist die Vertheilung des Regens im Jahre ganz anders als in der heißen Zone. Die Niederschläge sind nicht mehr bestimmt auf besondere Perioden beschränkt, sondern erfolgen das ganze Jahr hindurch in größerem oder geringerem Maaße. Hier ist nicht mehr der aufsteigende Luftstrom die Hauptquelle der Niederschläge, sondern diese werden vornehmlich verursacht durch das Zusammentreffen der Luftströmungen von verschiedener Temperatur und von verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt. Für den Theil Europa's, welcher nördlich von den Alpen und Pyrenäen liegt, sind es besonders die westlichen und südlichen Winde, welche Regen bringen, und unter diesen ist der Südwest der eigentliche Regenwind. In Berlin z. B. verschwinden die Niederschläge fast ganz bei nordöstlichem Winde, während mehr als die Hälfte derselben bei südwestlichen und westlichen Winden stattfindet. Die Regen bei südwestlichen Winden entstehen dadurch, daß warme und feuchte Luftmassen in höheren Breiten erkalten. Dabei zeigt sich, nach den sorgfältigen Untersuchungen von Kämtz, in dem Wechsel der Witterung beim Eintreffen des südwestlichen Regenwindes und in der Folge desselben eine gewisse Regelmäßigkeit, welche mit dem Einflusse, den die verschiedenen Winde auf die Feuchtigkeit der Luft ausüben, und mit den Verhältnissen zusammenhängt, aus welchen das oben angeführte Drehungsgesetz der Winde erklärt wird. Wenn nämlich längere Zeit schönes Wetter geherrscht hatte und sich nun zuerst ein südwestlicher Wind in den höheren Regionen erhebt, dann zeigen sich Cirri, welche in kurzer Zeit den Himmel weiß überziehen, worauf bald mehr oder minder dichte Cumuli eine tiefere Wolkenschicht bilden, aus der es fein regnet. Der Wind geht nach West, die Bewölkung wird dichter, der Regen heftiger, die Temperatur kälter; bei Nordwest regnet es bei sinkendem Thermometer fort, und eben dies geschieht bei Nord. Im Winter geht dann meistens der Regen in Schnee über. Wenn beim Nordwinde der Regen noch nicht ganz aufhört, so ist er wenigstens nicht mehr so anhaltend, durch Wolkenlücken erscheint ein schöner reiner Himmel, heftige Regenschauer wechseln mit Sonnenblicken, und dieses ist noch mehr bei Nordost der Fall. So wie aber der Wind jetzt weiter nach Osten und Süden geht, erscheinen entweder gut abgerundete Cumuli auf blauem Himmel, oder letzterer ist ganz heiter. Diese Verhältnisse zeigen sich mehr oder minder auffallend in dem ganzen angegebenen Raume von Europa, und nur Höhenzüge erzeugen kleine Abweichungen. Wenn nämlich ein Höhenzug dem südwestlichen Winde gerade entgegensteht, so wird es auf der Westseite mehr, auf der Ostseite weniger regnen, als es auf Ebenen bei diesem Winde der Fall ist. Aus diesem Grund ist der Wind, bei dem es am meisten regnet, im südlichen Deutschland nicht Südwest, sondern vielmehr West oder Nordwest, weil die südwestlichen Winde jenseits der Alpen schon den größten Theil ihres Wassers verloren haben. Ebenso regnet es in Schweden weit seltener bei Westwinden als bei Ostwinden, weil die Südwestwinde schon an der Küste von Norwegen, die wegen ihrer vielen Regen bekannt ist, größtentheils ihr Wasser verlieren. Im südlichen Europa, südlich von den Alpen und Pyrenäen, sind die Verhältnisse ganz anders, und es bildet dieser Theil Europa's, das südöstliche Frankreich und die drei süd-europäischen Halbinseln, eine besondere Gruppe in dem europäischen System der Niederschläge. Das Atlantische Meer, welches vorzugsweise die Dämpfe zu den Regen in den nördlicheren Theilen Europa's hergiebt, steht nur in einem verhältnißmäßig geringen Verkehr mit den Gegenden am Nordrande des Mittelländischen Meers. Die Westwinde verlieren nicht nur ihr Wasser zum Theil an den Pyrenäen, den Gebirgen der Iberischen Halbinsel und des südlichen Frankreichs, sondern sie gelangen auch überhaupt viel weniger nach diesen Gegenden;

denn in den oberen Regionen weht hier nicht sowohl der vom Aequator kommende Südwestwind, als vielmehr der von der glühenden Sahara kommende Süd, welcher an den Alpen und Apenninen zu manchen localen Wirbeln Veranlassung wird, während auf dem Mittelländischen Meere nördliche Winde wehen, die unterhalb des Südwindes der heißen Zone zuströmen. Dieser obere Luftstrom zeichnet sich durch seine Hitze und Trockenheit aus, Eigenschaften, welche er der Wüste verdankt, hat mithin ganz andere Eigenschaften als der Süd- und Südwestwind im nördlicheren Europa, und ist daher hier kein Regenwind wie dort. Ueberhaupt giebt es in dieser Gruppe keinen so entschiedenen Regenwind, wie der Südwest es für das nördlichere Europa ist, indem die Mannigfaltigkeit der Berührung der drei südeuropäischen Halbinseln mit dem Meere für jede derselben die Windverhältnisse eigenthümlich bedingt. Dagegen zeigt sich in dieser Gruppe eine übereinstimmende Regelmäßigkeit in der Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge im Jahre, indem nämlich hier die Regen im Sommer sehr selten fallen, und fast ganz auf Herbst und Winter beschränkt sind, was daraus zu erklären, daß der heiße trockne Südwind in der oberen Region im Sommer, wo die Sahara am stärksten erwärmt wird, am regelmäßigsten und lebhaftesten ist und deshalb in dieser Jahrszeit die Condensation der Dämpfe in der Atmosphäre ganz verhindert. Daher der überaus schöne und heitere Sommerhimmel in den Ländern am Mittelländischen Meere. In dem nördlich von den Alpen und den Pyrenäen gelegenen Theile von Europa findet sich nicht, wie an der eben betrachteten Gruppe, die Regelmäßigkeit in der Vertheilung des Regens auf bestimmte Jahreszeiten. Dagegen bemerkt man hier, in der Gruppe der Regenwinde aus Westen und Süden, in der Vertheilung des Regens und zugleich in der jährlichen Regenmenge einen auffallenden Unterschied, der innig mit den Verhältnissen zusammenhängt, nach denen wir oben (S. 76.) den Gegensatz eines Küsten- und eines Continental-Klimas aufgestellt haben. In den Gegenden mit Küsten-Klima nämlich ist die jährliche Regenmenge so wie die Zahl der Regentage größer als in denen mit Continental-Klima, und in den ersteren kommt von der jährlichen Regenmenge der größere Theil auf den Winter, wogegen in den letzteren der größere Theil des jährlichen Regens auf den Sommer fällt. So erreicht z. B. das Wasser, welches an der Westküste Englands im Laufe des Jahrs herabfällt, eine Höhe von 35 Zoll, aber an der Ostküste und im Innern dieser Insel ist sie bereits auf 24 Zoll herabgesunken. An der Küste von Frankreich und Holland beträgt die Regenmenge 25 Zoll, im Innern beider Länder 24 Zoll, auf den Ebenen von Deutschland 20 Zoll und in Petersburg und Ofen 16 bis 17 Zoll. Die Zahl der Tage, an denen es regnet, d. h. aller der Tage, an welchen überhaupt Wasser aus der Höhe herabfällt, gleichviel in welcher Menge und in welcher Dauer, beträgt in England und im westlichen Frankreich jährlich 152, vermindert sich im Innern von Frankreich bis zu 147, in den Ebenen Deutschlands bis zu 141, in Ofen bis zu 112, und in Kasan beträgt sie nur 90, im Innern Sibiriens nur 60. Es zeigt sich also hier in der Regenmenge wie in der Zahl der Regentage ein charakteristischer Unterschied zwischen dem oceanischen und dem continentalen Theile von Europa; noch größer aber tritt diese klimatische Verschiedenheit hervor in der Ungleichheit der Vertheilung der jährlichen Regenmenge im Laufe des Jahrs, besonders in Bezug auf Sommer und Winter. Während nämlich im westlichen England die Wassermasse, welche während des Sommers herabfällt, um ein Beträchtliches geringer ist, als die während des Winters herabkommende, sind an der Westküste Frankreichs beide nahe gleich. In Deutschland schon fällt im Sommer noch einmal so viel Wasser herab als im Winter, und in Petersburg haben die Sommerregen ein noch entschiedeneres Uebergewicht. Ein ähnliches Verhältniß zeigt uns die Vertheilung der Regentage. Ihre Zahl ist im westlichen England im Winter größer als im Sommer, während diese Jahrszeit im Innern Sibiriens fast viermal so viel Regentage zählt als der Winter.

Die Ursache des Vorherrschens der Winterregen im Küstenklima und des Vorherrschens der Sommerregen im Continentalklima, so wie der Verminderung der Regenmenge in dem letzteren, muß vorzugsweise in zwei Punkten gesucht werden. Bei

einerlei Breite ist die Luft über dem Atlantischen Meere im Winter bedeutend wärmer als über dem Lande; wenn daher die westlichen Winde mit Dampf beladen ankommen, so wird letzterer größtentheils niedergeschlagen, so wie er mit der kälteren Luft des Landes in Berührung kommt; jene Winde, die eigentlichen Regenwinde, werden daher desto trockner und daher die Regenmenge desto kleiner und die Winterregen desto seltener, je weiter wir ins Festland gehen. Dazu kommt, daß die Wolken im Winter eine weit geringere Höhe haben, als im Sommer, sie werden also schon von geringen Bergen aufgehalten um ihr Wasser abzugeben, während im Sommer die höheren Wolken über eben diese Höhen fortziehen und ihr Wasser tiefer ins Land bringen. Dieser letztere Umstand muß namentlich desto wirksamer erscheinen, wenn man erwägt, daß ein großer Theil der Sommerregen dadurch erzeugt wird, daß der aufsteigende Luftstrom die Wolken und Dämpfe von der erwärmten Erdoberfläche mit Schnelligkeit nach den oberen kalten Regionen der Atmosphäre führt, was im Innern des Continents weit mehr der Fall ist, als an seinen im Bereiche des Seeklimas liegenden Westküsten. Nirgends in Europa zeigt sich der angeführte Gegensatz zwischen dem Küsten- und Continentalklima auf einem kleinen Raume so schnell, als in Scandinavien. Die Wassermasse, welche in Bergen, an der Westküste von Norwegen im Laufe eines Jahrs herabfällt, beträgt 83 Zoll, so viel als kaum an einem anderen Orte Europa's und mehr als in vielen Tropengegenden. So reichlich aber sind die Regen an der ganzen Steilküste Norwegens, die Dämpfe werden in die Fjorde von den Westwinden wie in einen Sack getrieben und hier ausgepreßt. In Schweden dagegen beträgt die mittlere Regenmenge noch nicht 20 Zoll. Dabei ist das Verhältniß zwischen Winter- und Sommerregen höchst ungleich, denn während in Norwegen die Regenmenge im Sommer nur etwa $3/4$ von der im Winter beträgt, zeigen die Orte in Schweden schon ein Verhältniß, welches völlig mit dem des Continents übereinstimmt.

Diese Darstellung der Regenverhältnisse Europas, die sich vornehmlich auf die sorgfältigen Untersuchungen von Kämtz gründet, erklärt auf eine einfache und klare Weise die im Ganzen so verwickelt erscheinenden Regenverhältnisse unsers Erdtheils, weil sie sich auf die genaue Erkenntniß und die richtige Würdigung der geographischen Stellung und der horizontalen und verticalen Configuration Europa's stützt. Denn der Einfluß dieser eigenthümlichen Stellung und Configuration unseres Erdtheils auf die Gestaltung der Regenverhältnisse ist so vorwiegend, daß sich dabei der Einfluß des allgemeineren Gesetzes der Regenverhältnisse innerhalb der gemäßigten Zonen so gut wie ganz verbirgt und zum Theil gänzlich aufgehoben wird. Nach diesem allgemeinen, zuerst von Dove aufgestellten Gesetze, werden die Regenverhältnisse der außertropischen Zonen, namentlich die Vertheilung der Regen im Laufe des Jahrs ursprünglich allein bedingt durch das Herabkommen des oberen Passats und die dadurch erfolgende Niederschlagung seiner Dämpfe beim Zusammenstoßen mit kalten nördlichen Strömen. Dies geschieht nach den verschiedenen Jahreszeiten in verschiedenen Breiten. Dove nimmt nach den vorhandenen Beobachtungen für die nördliche Halbkugel in der Alten Welt an: 1) daß bei nördlicher Abweichung der Sonne, im Sommer, wo die ganze Erscheinung des Passats am weitesten nördlich liegt, jene oberen Ströme in größter Mächtigkeit den Boden erst im mittleren Europa berühren, weshalb dann im Kampfe derselben mit nördlichen Strömen das meiste Wasser fällt; daher das Vorherrschen der Sommerregen im mittleren Europa; 2) daß zur Zeit der Herbstnachtgleiche diese Ströme schon südlicher den Boden fassen und dann die Länder des Mittelländischen Meers die mächtigsten Niederschläge haben; 3) daß bei südlicher Declination der Sonne, im Winter, dieses südliche Herabrücken der Erscheinung am größten seyn und auf das nördliche Afrika fallen wird, weshalb die Regen in Nordafrika Winterregen sind; 4) daß zur Zeit der Frühlingsnachtgleiche die Erscheinungen denen der Herbstnachtgleiche ähnlich seyn werden, also den Herbstregen Südeuropa's eine Frühlingszeit entsprechen wird, welche er in Lissabon, Minorca und Griechenland nachzuweisen sucht. Hieraus folgert er für die Regenverhältnisse der gemäßigten Zone, in Bezug auf die Vertheilung über das Jahr, das Gesetz: An den Grenzen der Tropen findet sich ein Gürtel mit Winterregen; diese

Winterregenzeit tritt, je weiter man sich von den Tropen entfernt, immer mehr in zwei, durch schwächere Niederschläge verbundene Maxima auseinander, welche in Deutschland in einem Sommermaximum zusammenfallen, von wo an also temporäre Regenlosigkeit vollkommen aufhört. Diese Ansicht der Regenverhältnisse der gemäßigten Zone, welche dieselben in innigen Zusammenhang mit den Erscheinungen in den Tropengegenden bringt, giebt über viele Punkte Aufschluß und trifft gewiß das richtige allgemeine Gesetz, welches indeß bei Europa durch die oben angeführten localen Verhältnisse noch mehr modificirt und verhüllt wird, als das (S. 91.) angeführte allgemeine Gesetz für die Windverhältnisse in der außertropischen Zone. Ob dasselbe sich klarer in den Regenverhältnissen der gemäßigten Zonen der übrigen Erdtheile ausgedrückt finden wird, was nicht unwahrscheinlich, und ob es in denselben so wenig durch locale Verhältnisse abgeändert werden wird, daß diese bei Erklärung der klimatischen Erscheinungen mehr vernachlässigt werden können, als es in Europa geschehen darf, werden erst weitere Beobachtungen in den übrigen Erdtheilen darthun können. Dagegen bilden aber die Polar-Gegenden auch in Beziehung auf Vertheilung, Quantität und Erzeugung der atmosphärischen Niederschläge einen entschiedenen Gegensatz der Aequinoctial-Länder. Zwar scheint hier der Wechsel zwischen heiteren Tagen und solchen, an denen sich die Dünste niederschlagen, weniger mannigfaltig als in mittleren Breiten zu seyn, allein vermöge der geringen Wärmeerzeugung am Boden erheben sich die Dünste nur bis zu geringer Höhe über denselben, die Wolken hangen daher in den unteren Regionen der Atmosphäre und schlagen sich fast Tag für Tag fortwährend aber ohne Lebhaftigkeit und in geringer Menge, meist als Nebel und Reif nieder, wobei die gewöhnlich hinter grauen Wolken dicht verhüllte Sonne nur selten und mit bleichem Glanze durch diesen Nebelschleier durchblickt. So ist es etwa in drei Vierteln des Jahrs und zwar dann, wenn die Tropengegenden derselben Hemisphäre sich ihres immer heiteren, wolkenlosen tiefblauen Himmels erfreuen. Wenn dagegen die Sonne in den Solstitien die tropische Atmosphäre mit Dünsten überhäuft und für die Gegenden des Wendezirkels die Wolkenbildung und die Regenzeit beginnt, dann lösen sich in der stärker erwärmten Atmosphäre der Polarregion die Nebel auf, die Sonne entschleiert sich gewöhnlich in den Mittagsstunden, und der grüne Polarhimmel färbt sich mit einem lebhaften Blau. Obgleich in der Polarzone atmosphärische Niederschläge fast fortdauernd während des größten Theils des Jahrs stattfinden, so ist die absolute Menge des jährlich niedergeschlagenen Wassers doch geringer als in den übrigen Zonen, wie denn überhaupt die Regenmenge im Allgemeinen, von localen Einflüssen abgesehen, in der Tropenzone am bedeutendsten ist und von da mit steigender Breite abnimmt, indem dieselbe von der mittleren Temperatur abhängt, durch welche wiederum der mögliche Dampfgehalt in der Atmosphäre bestimmt wird. Nach theoretischen Bestimmungen aus der Temperatur und dem davon abhangenden Dampfgehalte würde die jährliche Regenmenge betragen: innerhalb der Polarzone 11 bis 16 Zoll, in den Breiten von 60° bis 50°, 18 bis 24 Zoll, von 45° bis 25°, 28 bis 50 Zoll, und innerhalb der Tropenzone 55 bis 70 Zoll, und diese Werthe scheinen mit der Wirklichkeit, soweit man sie aus den noch sehr unzureichenden Beobachtungen erkennen kann, ziemlich übereinzustimmen, wobei jedoch zu bemerken, daß auf die Regenmenge locale Verhältnisse von außerordentlichem Einflusse sind, wie dies die folgende Tabelle ergiebt, in welcher die aus den vorhandenen Beobachtungen abgeleitete mittlere Regenmenge (in franz. Zollen) für die angegebenen Zonen und die in denselben beobachteten Maxima und Minima zusammengestellt sind.

Breite.	Mittlere Regenmenge.	Maximum.	Ort.	Minimum.	Ort.
0° — 10°	90,1	259,8	Maranhao	0,0	Küste von Peru
10 — 20	100,3	283,5	Mahabuleshwur	7,5	Cumana
20 — 30	55,9	85,9	Cuba	0,0	Sahara
30 — 40	32,7	44,0	bei Philadelphia	0,0	Iran
40 — 50	31,7	127,2	Coimbra	0,0	Gobi (?)
50 — 60	27,3	142,5	Borrowdale	12,6	Erfurt

Auch in Bezug auf die beiden Hauptformen der atmosphärischen Niederschläge kann man Niederschlags-Zonen auf der Erde unterscheiden, nämlich 1) die Zone des Regens oder des flüssigen Niederschlags, 2) die beiden Zonen des veränderlichen Niederschlags und 3) die beiden Zonen des Schnees. Die Zone des Regens, wo es im Niveau des Meeres oder doch wenig darüber niemals schneit, liegt zu beiden Seiten des Aequators und hat als nördliche Polargrenze eine Linie, welche die Ostküste Amerikas unter 35° N., die Westküste unter 40° N. schneidet, diesseits des Atlantischen Oceans die südlichste Spitze der pyrenäischen Halbinsel trifft, im weiteren Verlaufe gegen Osten durch den nördlichen Theil von Algier und Tunis, die Insel Malta, die Südspitze von Griechenland geht, und die Westküsten Asiens unter 36°, die östlichen unter 24° N. berührt, von da aber nach Japan fast bis zum 40° N. zurückweicht. Die südliche Polargrenze scheint durch das südliche Ende Amerikas unter 48° S. Br. zu gehen und dann dem 46ten Breitengrade zu folgen, ist jedoch noch nicht genauer ermittelt. Diese Zone des Regens zerfällt wieder in a) die Zone mit tropischem Klima und periodischem Regen, welche sich ungefähr vom südlichen Wendekreis bis zum 30° N. Br. erstreckt, und in b) die Zone mit subtropischem Klima nördlich und südlich von der vorigen. Die beiden Zonen des veränderlichen Niederschlags, in denen es bald regnet, bald schneit, liegen zu beiden Seiten der Zone des Regens. Die Polargrenze der nördlichen Zone des veränderlichen Niederschlags, welche in die Nähe der Linie fällt, wo die Region des ewigen Schnees die Erdoberfläche berührt, kann man folgendermaßen ziehen. Sie geht auf der westlichen Halbkugel von der Berings-Straße aus, erreicht der Mündung des Mackenzieflusses gegenüber vielleicht den 73° N. Br., wendet sich etwa unter 100° W. L. von Paris in südöstlicher Richtung zum Cap Wostenholm, der Nordwest-Spitze von Labrador und von hier nordostwärts bis in die Nähe der Insel Waigat, trifft die Ostküste Grönlands unter 70°, steigt dem europäischen Nordcap gegenüber vielleicht bis 74° und schneidet die Nordküsten Asiens abwechselnd unter 70° und 69° N. Br. Indeß zeigt sich nördlich von dieser Linie, gleichwie sich innerhalb der Region des ewigen Schnees einzelne von Schnee entblößte Stellen finden, auch noch in einigen Fällen zur Sommerzeit der atmosphärische Niederschlag in flüssiger Form. Die Polargrenze der südlichen Zone des veränderlichen Niederschlags tritt weiter gegen den Aequator vor, als die nördliche. Sie liegt dem Cap Hoorn gegenüber etwa unter 66° S. Br., im Süden Afrikas und Australiens unter 60°, wogegen sie in der Mitte des Indischen Oceans bis in die Nähe von Kerguelens-Land etwa bis 53°, und im Westen von Amerika gegen die landlosen Räume der Südsee bis 56° N. Br. nordwärts gebogen ist. Für die nördliche und südliche Zone des ewigen Schnees sind die eben bezeichneten Polargrenzen der Zonen des veränderlichen Niederschlags die Aequatorialgrenzen.

§. 43. Die atmosphärische Luft, welche als ein elastisch flüssiger Körper das Streben hat, sich immer mehr auszubreiten, d. h. unter Beibehaltung derselben Masse ein größeres Volumen einzunehmen, wird nur dadurch auf der Erde zurückgehalten, daß sie eben so wie alle Körper auf der Erde der allgemeinen Anziehungskraft unterworfen ist, den die ganze Masse der Erde auf sie ausübt, mithin die Eigenschaft der Schwere erhält, vermöge welcher Eigenschaft die oberen Schichten der Atmosphäre auf die unteren, und die ganze Atmosphäre auf die Erdoberfläche einen Druck ausübt. Dieser Druck oder die Schwere der Atmosphäre wird bekanntlich gemessen durch die Höhe der Quecksilbersäule im Barometer, die dem atmosphärischen Druck das Gleichgewicht hält. Der Luftdruck ist auf derselben Stelle nicht constant, das Barometer ist fortwährend in Bewegung, bald steigend, bald fallend. Das arithmetische Mittel aus einer größeren Anzahl von Barometerständen heißt der mittlere Druck der Atmosphäre, und wenn man die Anzahl der Stände hinreichend groß und diese so wählt, daß alle störenden Einflüsse sich möglichst genau ausgleichen, so ist dieser mittlere Druck für einen gegebenen Ort eine constante Größe. Die Gesetze des Gleichgewichts in der Atmosphäre scheinen zu verlangen, daß auf allen Punkten des Meeresspiegels der mittlere Luftdruck derselbe sei. Eine constante Vermehrung oder Verminderung dieses mitt-

leren Luftdrucks kann indeß aus vorherrschend in gleichem Sinne wirkenden Störungen des Gleichgewichts hervorgehen, z. B. aus dem Vorherrschen aufsteigender oder niedersinkender Luftströme. Aus den Beobachtungen ergiebt sich eine geringe Verminderung des Luftdrucks unter dem Aequator (mittlerer Barometerstand ungefähr 336 Pariser Linien), eine geringe allmähliche Vermehrung desselben von dem 10ten Breitengrade an bis zum 30ten bis 40ten Breitengrade, zwischen welchen er seinen größten Werth erhält (338 bis 339 Linien), und eine etwas größere Verminderung in den hohen Breiten (in 60° Br. etwa 336 L. im hohen Norden nur etwa 335 L.). Hievon abgesehen läßt sich der normale mittlere Luftdruck am Meere gleich 337,5 Pariser Linien *) setzen, d. h. die Luft drückt die Erdoberfläche im Niveau des Meers so stark, wie es eine darüber ausgebreitete Schicht Quecksilber von 337½ Par. Linien Höhe thun würde, was einem Gewicht von 15 Pfunden auf jeden Quadratzoll der Erdoberfläche gleich kommt, und dies Gewicht heißt der Druck einer Atmosphäre. Da nun das Quecksilber 10450 mal schwerer ist als die Luft, so würde eine Quecksilbersäule von 28 Zoll Höhe einer Luftsäule von 24383 Fuß Höhe gleich seyn, und demnach die Höhe der Atmosphäre, wenn sie in ihrer ganzen Höhe von gleicher Dichtigkeit wäre, 24383 Fuß oder etwas über eine Meile betragen. Allein da die tieferen Schichten der Atmosphäre nicht nur den Einfluß der tellurischen Anziehung, sondern auch den Druck der darüber befindlichen Schichten erleiden, so ist die Dichtigkeit der Luft am größesten an der Erdoberfläche und sie nimmt gegen den äußeren Raum zu ab, wie der Druck der oberen Schichten bei zunehmender Höhe stets geringer wird. Nach der Berechnung hat die Atmosphäre in einer Höhe von 13407 Paris. Fuß nur eine halb so große Dichtigkeit als an der Meeresoberfläche oder 1 Volumen ist dort zu 2 Volumen ausgedehnt, für jede folgende 13407′ Höhe wird die Dichtigkeit wieder auf die Hälfte reducirt, so daß 1 Volumen Luft in einer Höhe von 80442 Fuß sich zu 64 Volumen ausdehnt, somit außerordentlich verdünnt ist. Gleichwohl hat die Ausdehnung der Luft gegen den äußeren Raum zu ihre Grenze, indem die Abstoßungskraft der kleinsten Theilchen (die Elasticität), wie bei allen gasförmigen Körpern so auch bei der atmosphärischen Luft, sich in dem Verhältnisse vermindert, in welchem die Entfernung der kleinsten Theile von einander (die Verdünnung) zunimmt, so daß endlich ein Zustand eintreten muß, wo das Gewicht der kleinsten Theile, die Anziehungskraft, welche die Erde auf dieselben ausübt, ihrer Abstoßungskraft das Gleichgewicht halten und eine fernere Ausdehnung kraft der Elasticität verhindert werden wird. Darnach würde die Luft gegen Außen eine Oberfläche, wie eine Flüssigkeit, und also eine Grenze erhalten, und daß dies wirklich der Fall, läßt sich nicht bezweifeln, da die Luft in der That ein der Erde angehöriger Körper ist, der auch an den allgemeinen Bewegungen des festen Erdkörpers Theil nimmt. Directe Messungen der Entfernung dieser Grenze der Atmosphäre von der Erdoberfläche, d. h. der absoluten Höhe der Atmosphäre, sind nicht anzustellen, nur die Höhe läßt sich bestimmen, in welcher die Luft noch wahrnehmbar ist durch den Einfluß, welchen sie auf die Strahlenbrechung ausübt, und aus solchen Bestimmungen ergiebt sich, daß die Atmosphäre sich in wahrnehmbarer Dichtigkeit bis zu einer Höhe von 9 bis 10 Meilen erstreckt. Auf dem Gesetze der Abnahme der Dichtigkeit der Luft oder des Luftdrucks mit der Zunahme der Höhe beruht der wichtige Gebrauch des Barometers zur Messung von Berghöhen. Da nämlich die Länge der Quecksilbersäule in dem Barometer dem jedesmaligen Luftdruck proportional ist, und da dieser, wie die Physik lehrt, in einer geometrischen Progression abnimmt, wenn die Höhe in einer arithmetischen Progression zunimmt, so läßt sich aus der Vergleichung der Länge der Quecksilbersäule an einem der Höhe nach bekannten Orte mit der auf einer unbekannten Höhe diese letztere berechnen. (In geringeren Höhen nimmt der Barometerstand für Höhen, die um 1000 Fuß zunehmen, um etwas mehr als einen Zoll, in größeren Höhen um etwas weniger ab.)

*) Oder 28 Zoll 1½ Linien; die Barometerhöhen werden gewöhnlich nach franz. Maaße in Zoll oder Linien (1/12 Zoll) angegeben, doch findet man auch noch häufig Angaben nach englischen Zollen (1″ oder 12‴ engl. = 0″ 11‴ 260 par.), oder Millimetern (1,mm = 0‴, 443 par.).

Die genaue Ermittlung der Berghöhen, vermittelst des Barometers, erfordert aber nicht allein große Sorgfalt in der Beobachtung des Barometerstandes, indem der Unterschied von einer Linie im Barometerstande schon einem Unterschied von mehr als 80 Fuß in der Höhe des Standpunkts entspricht; sondern auch noch die Berücksichtigung mehrfacher Umstände, welche von Einfluß auf den Barometerstand sind. Zunächst müssen zur Vergleichung der Barometerstände an zwei verschiedenen Orten behufs der Ermittlung des Höhenunterschiedes die Längen der Quecksilbersäule auf eine bestimmte Temperatur reducirt werden, weil das Quecksilber selbst durch die Wärme ausgedehnt wird. Zu dieser Reduction bedient man sich der zu diesem Behufe auf das Genaueste berechneten Tafeln. Sodann aber müssen bei der Bestimmung der Höhen so viel wie möglich alle die Einflüsse ausgeschlossen werden, welche die Schwankungen des Barometerstandes, d. h. seine Abweichung vom normalen mittleren Barometerstand, hervorbringen. Den wichtigsten Einfluß auf die Veränderungen in dem Drucke der Atmosphäre oder im Stande des Barometers üben aus 1) der Wasserdampf in der Atmosphäre, 2) die Temperatur, 3) die Winde.

Das Barometer zeigt den Druck, welchen die Luft zusammen mit den in der Atmosphäre enthaltenen Dämpfen auf das Quecksilber ausübt. Daher wird bei übrigens gleichen Umständen der Barometerstand um so höher seyn, je größer die Quantität des in der Luft enthaltenen Wasserdampfs ist. Hieraus scheint es erklärlich, daß, wie oben angeführt, der atmosphärische Druck in höheren Breiten gegen die Pole zu geringer ist, als unter dem Aequator, weil dort der Dampfgehalt der Atmosphäre geringer ist. Dieser Einfluß des Dampfgehalts, der wiederum durch die Wärme bedingt wird, so daß dieser Einfluß eine indirecte Wirkung der Wärme ist, zeigt sich jedoch in der Regel geringer als der directe Einfluß der Wärme. Die ungleich erwärmte und hiedurch in steter Bewegung befindliche Atmosphäre muß auch in dem von ihr ausgeübten Druck, mithin in der Quecksilberhöhe des Barometers, Veränderungen zeigen. Wenn an einem Orte durch Erhöhung der Temperatur ein aufsteigender Luftstrom hervorgebracht wird, so wird an diesem Orte, innerhalb des aufsteigenden Luftstroms, der Druck der Luft vermindert, theils weil die Bewegung der Luft der Schwere entgegenwirkt, theils weil die aus wärmerer und daher leichterer Luft bestehende Luftsäule dadurch vermindert wird, indem in der Höhe ein Theil der wärmeren Luft überfließt. Das Umgekehrte findet statt, wenn die Luft einer Kälte erzeugenden Stelle zuströmt, bei niedersteigenden Luftströmungen. Im Allgemeinen also sinkt das Barometer in einer Gegend, wenn diese Gegend wärmer wird, als die Umgebungen, gleichviel ob sie erwärmt oder die Umgegend erkältet werde; das Barometer steigt dagegen, wenn diese Gegend kälter wird, als die Umgebungen. Je beschränkter in Zeit und Raum eine Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur ist, desto geringer ist die dadurch bewirkte Störung des Gleichgewichts, sowohl in horizontaler wie in verticaler Verbreitung, und desto schwächer daher ihr Einfluß auf das Barometer. So üben die täglichen Aenderungen der Temperatur oder locale Ungleichheiten derselben nur einen geringen Einfluß aus, da sie sich größtentheils auf die unteren Schichten der Atmosphäre beschränken. Eine beträchtliche Einwirkung zeigt dagegen der Gegensatz der Temperatur der Meere und Continente, der verschiedenen Zonen und Hemisphären, wie denn auch der schwächere atmosphärische Druck in der Nähe des Aequators, in der Zone des aufsteigenden Luftstroms, und die Zunahme dieses Drucks in der Zone von 30 bis 40° Br., wo der obere Südwest-Passat und der untere Nordost-Passat miteinander kämpfen und, indem keiner von ihnen weichen will, eine Anhäufung der Luft und einen größeren Druck der Atmosphäre hervorbringen, auf diese Ursache zurückzuführen sind. Daß die Temperaturverhältnisse einen sehr wichtigen Einfluß auf die Störung des Gleichgewichts in der Atmosphäre ausüben, geht auch daraus hervor, daß die Größe der unregelmäßigen Schwankungen des Barometers desto bedeutender wird, je weiter man vom Aequator, der Zone, wo die Extreme der Wärme sich innerhalb enger Grenzen bewegen, nach höheren Breiten geht, wo plötzliche Aenderungen der Temperatur häufig sind, und wo die Extreme der Temperatur sich sehr weit von einander entfernen.

Nach den von Kämtz berechneten Beobachtungen betragen die Mittelwerthe der monatlichen Schwankungen des Barometers:

Breite.	Mittelwerthe der monatlichen Oscillationen während		
	des Jahrs.	des Winters.	des Sommers.
0° — 10°	1''',32	1''',24	1''',20
10 — 20	2,13	2,23	1,85
20 — 30	3,74	4,44	2,79
30 — 40	6,00	7,41	4,47
40 — 50	9,23	11,99	6,26
50 — 60	11,69	14,63	8,28
60 — 70	13,68	15,78	9,45

Aus dieser Tafel geht hervor, daß in den Wintermonaten eine Zunahme, in den Sommermonaten eine Verminderung der barometrischen Schwankungen stattfindet, was auch die Abhängigkeit der barometrischen Oscillationen von dem Schwanken der Temperatur, so wie die Zunahme der Schwankungen mit der Zunahme der Breiten bestätigt. Denn der Winter eines Orts kann als eine Versetzung desselben in eine höhere, der Sommer als eine Versetzung in eine niedrigere Breite angesehen werden. Noch weit bedeutender würde die Abhängigkeit des Spielraums der barometrischen Schwankungen von der Breite hervortreten, wenn man nicht, wie hier, die Mittelwerthe der monatlichen Schwankungen, sondern die Differenz der absoluten Extreme des Barometerstandes vergliche. Zwischen den Tropen liegen diese Extreme nur wenige Linien von einander entfernt, während in mittleren Breiten die Schwankungen schon mehrere Zoll betragen, in Karlsruhe z. B. kamen während eines 41jährigen Zeitraums als höchster und tiefster Barometerstand vor 28'',797 und 26'',380 mit der Differenz von 2'',447. Da jedoch offenbar die Wahrscheinlichkeit großer Abweichungen vom Mittel mit der Anzahl der Beobachtungsjahre steigt, so geben die aus den absoluten Extremen abgeleiteten Differenzen kein so sicheres Mittel zur Vergleichung der barometrischen Schwankungen verschiedener Orte, als die Mittelwerthe der monatlichen Oscillationen. — Aus einer solchen Vergleichung ergiebt sich aber außer der Abhängigkeit der barometrischen Oscillationen von der geographischen Breite, auch noch in auffallender Weise ein Einfluß der geographischen Länge auf dieselben. Wenn man nämlich auf der Charte diejenigen Orte verbindet, welche einen gleichen Spielraum der barometrischen Schwankungen haben, so erhält man ziemlich regelmäßige Linien, welche Kämtz unter dem Namen der isobarometrischen Linien in die Meteorologie eingeführt hat. Es sind dies Curven, welche mehr oder weniger von dem Breitengrade abweichen, und welche, so weit sich aus den noch nicht zureichend vorhandenen Beobachtungen etwas mit Wahrscheinlichkeit schließen läßt, in der nördlichen Halbkugel im Allgemeinen, wie die Isothermen, von Amerika gegen Osten hin in höhere Breiten steigen, auch gegen die Polarzone zu, wie jene, eine Neigung zeigen, zwei Systeme in sich geschlossener Curven zu bilden, deren Pole aber nicht im Norden beider Continente, wie die beiden Kältepole, sondern in den dazwischen liegenden Meeren zu liegen scheinen. Die Abhängigkeit des Umfanges der Schwankungen des Barometers von denjenigen des Thermometers zeigt sich auch in der Abnahme der ersteren in größeren Höhen. So z. B. betragen die Mittelwerthe der monatlichen Oscillationen in Basel bei 830 Fuß Meereshöhe 8''',97, auf dem St. Bernhard in 7680 Fuß Höhe dagegen nur 7,77. Dabei ist aber nicht, wie man nach demselben Gesetz erwarten sollte, der Umfang der barometrischen Schwankungen in dem Küstenklima geringer, als im Continentalklima, vielmehr scheinen nach Kämtz, wenigstens in Europa und dem angrenzenden Asien, der Umfang der Barometerschwankungen immer kleiner zu werden, je weiter man auf demselben Breitengrade von West gegen Osten vordringt.

Da das Barometer steigt, wenn die Luftmasse über ihm vermehrt wird, und fällt,

wenn sie vermindert wird, so muß die Bewegung der Luft, welche diese Vermehrung oder Verminderung der Luftmasse hervorbringt, nämlich der Wind, im engsten Zusammenhange mit den Barometerschwankungen stehen. Im Allgemeinen fällt das Barometer bei warmen Winden, weil die herbeiströmende leichtere Luft geringeren Druck ausübt und durch das Erkalten an Elasticität verliert, es steigt aus dem umgekehrten Grunde bei kalten Winden. Berechnet man für einen Ort aus mehrjährigen Beobachtungen den mittleren Barometerstand bei jedem der acht Hauptwinde, so erhält man die barometrische Windrose des Orts. Diese ist für die Orte, für welche §. 41. die thermische Windrose angegeben ist, folgende.

Orte.	N.	N.O.	O.	S.O.	S.	S.W.	W.	N.W.	Mittel.
	'''	'''	'''	'''	'''	'''	'''	'''	'''
London	336,55	337,22	336,43	335,50	334,41	334,80	335,70	336,03	335,83
Paris	36,50	36,68	35,68	34,26	33,78	34,03	34,94	35,92	35,23
Karlsruhe	34,72	34,97	34,51	33,50	32,78	33,39	33,66	34,30	34,18
Hamburg	36,4	36,8	36,3	36,2	34,9	34,6	35,5	36,2	35,9
Moscau	29,40	30,28	29,77	28,81	28,32	28,19	28,51	28,82	29,01
Halle	34,96	35,13	34,47	33,42	32,96	33,09	33,45	34,35	33,93

Hieraus ergiebt sich, daß das Barometer überall am höchsten steht bei einem Winde, der zwischen N. und O. liegt und sehr nahe mit N.O. zusammenfällt, am niedrigsten dagegen bei einem Winde, der zwischen S. und W. liegt, und daß also, vergleicht man die barometrische Windrose mit der thermischen, im Allgemeinen die schwersten Winde mit den kältesten, die leichtesten Winde mit den wärmsten zusammenfallen. In Verbindung mit dem Drehungsgesetze der Winde, läßt sich nach den Beobachtungen über die Abhängigkeit des Barometerstandes von der Windrichtung nach Dove für die nördliche Halbkugel die allgemeine Regel aufstellen: das Barometer fällt bei O., S.O. und S.=Winden; geht bei S.W. aus dem Fallen ins Steigen über, steigt bei W., N.W. und N.=Winden und geht bei N.O. wieder aus dem Steigen ins Fallen über.

Da die Störung des atmosphärischen Gleichgewichts ebensowohl die Ursache der Barometerschwankungen wie die der Winde ist, so erklärt sich leicht, daß, je stärker das Gleichgewicht gestört ist, desto stärker auch das Streben der Atmosphäre seyn muß, ihr Gleichgewicht wieder zu erlangen, daß also der Wind um so heftiger auftreten muß, je weiter das Barometer von seinem mittleren Stande abgewichen ist. Wenn an einem Orte durch irgend eine Ursache der Luftdruck ungewöhnlich vermindert worden, so wird das Gleichgewicht durch das Herbeiströmen schwererer Luft von den Seiten her ausgeglichen, während das durch einen zu hohen Druck gestörte Gleichgewicht sich vornehmlich durch ein Abfließen in der Höhe herstellt. Daher sehen wir nach einem starken Fallen des Barometers in der Regel Sturmwinde eintreffen, und während diese toben, oder nach denselben, steigt das Barometer; nach ungewöhnlich hohen Barometerständen dagegen, bemerken wir gewöhnlich an der Erdoberfläche keine vermehrte Bewegung der Luft, weil in diesem Falle die Herstellung des gestörten atmosphärischen Gleichgewichts durch Luftströmungen in der oberen Atmosphäre geschieht. Deshalb ist das Barometer dem Seefahrer ein sicherer Warner vor heftigen Stürmen, indem ein starkes Fallen oder eine große Unruhe des Barometers eine Störung des Gleichgewichts der Atmosphäre anzeigt, welche in der Regel heftige Strömungen in derselben, d. h. schwere Stürme, zur Folge haben. Das Fallen des Barometers vor heftigen Stürmen beträgt zuweilen mehrere Zoll, am bedeutendsten zeigen sich diese heftigen Schwankungen des Barometers in der Region der Orkane, in Westindien und im Indischen Ocean, vor dem Ausbruche dieser furchtbaren Luftwirbel und während ihres Tobens. Zeigt sich aber in diesen Verhältnissen eine directe Beziehung zwischen dem Stand des Barometers und der zu erwartenden Witterung, so beruht dagegen die Ansicht von der Bewegung des Barometers, die diesem Instrumente allgemein den Namen eines Wetterglases zugezogen hat und wonach aus einem tiefen Barometerstand Regen, aus einem hohen Stand desselben schönes Wetter prophezeit wird, auf einem Irrthum und auf

einer Verkennung der wahren Ursache der Barometerschwankungen. Die Erscheinung des Regens und des heiteren Wetters steht allerdings bei uns zwar oft mit dem Stande des Barometers im Zusammenhange, jedoch nur in Folge localer Verhältnisse. Da nämlich südwestliche Winde, als die wärmsten, das Barometer herabdrücken, und da diese Winde zugleich, wegen der geographischen Stellung Europa's (s. oben S. 101), für uns die wahren Regenwinde sind, so folgt, daß Regen und niedriger Barometerstand häufig zusammen vorkommen, während bei den trocknen und schweren nordöstlichen Winden hoher Barometerstand und heiteres Wetter oft zusammentreffen. Dies zufällige Zusammentreffen findet aber nicht einmal überall in Europa statt, z. B. in Petersburg und Moscau, so wie in Oberitalien, wo die Südwestwinde nicht mehr die eigentlichen Regenwinde sind, ist das Verhältniß zwischen Barometerstand und Witterung ganz indifferent, und in Gegenden mit einer der von Europa entgegengesetzten geographischen Stellung, z. B. an den Küsten von Neuholland, an den Ostküsten des gemäßigten Süd-Amerika's, fällt das Barometer, wenn die heißen trocknen Landwinde wehen, und es steigt dagegen unter dem Einfluß der feuchten Seewinde, wonach dort Regen öfterer mit einem hohen Barometerstand zusammenfällt, als mit einem tiefen. Aber auch in Gegenden, wo, wie bei uns in der Regel, ein tiefer Barometerstand auf Regen schließen läßt und umgekehrt, fehlt es nicht an häufigen Ausnahmen. Da der Regen aus einer Vermengung ungleich erwärmter Luftschichten hervorgeht, so kann jede Veränderung der Windesrichtung Niederschläge bringen, während das constante Anhalten eines jeden Windes helle Witterung erzeugen kann. Ist in unseren Gegenden nach regnigtem Wetter der obere Passat herrschend geworden, so fällt oft das Barometer noch tiefer, während gleichzeitig der Himmel sich vollkommen aufklärt; erst mit dem Steigen des Barometers, welches durch das Eintreffen von Nord- und Ostwinden bewirkt wird, erfolgt wieder Trübung des Himmels und Niederschlag. Beide sind vorübergehend, wenn der Ostwind den Westwind zu verdrängen vermag, wobei das Steigen des Barometers anhält, setzt aber der Kampf der Winde sich fort, so wird das schlechte Wetter anhaltend, wobei das Barometer zwischen Steigen und Fallen schwankt, zuweilen auch wohl sehr hoch steigen kann, indem das gegenseitige Aufstauen der beiden entgegengesetzten Winde einen höheren Luftdruck erzeugen kann. Wenn dagegen nach längerer trockner Witterung südwestliche Winde sich erheben, so zeigt sich zwar sogleich die von diesen leichteren Winden bewirkte Abnahme des Luftdrucks, das Barometer fällt, allein es bilden sich erst in den oberen Schichten feine Cirri, und es kann noch mehrere Tage hell bleiben, weil jene Niederschläge in der oberen Atmosphäre sich bald wieder in der tieferen trocknen Luft auflösen. Erst wenn der Wind länger anhält, das Barometer also immer tiefer sinkt, so wird die von ihm herbeigeführte Dampfmenge so groß, daß Regen zur Erde fällt. Es tritt also bei herrschendem Westwind Regen ein, wenn das Barometer steigt, nämlich durch Eintreffen der kälteren und schweren östlichen Winde; bei herrschendem Ostwinde tritt Regen ein, wenn das Barometer anhaltend fällt, durch Ueberhandnahme der wärmeren und leichteren westlichen Winde. Bei jedem Winde aber steht das Barometer während des Regens unter dem mittleren Stande, der dem Winde entspricht, und daraus folgt, daß man keinen anhaltenden Regen erwarten dürfe, so lange das Barometer nicht einen Stand hat, welcher niedriger ist, als der diesem Winde entsprechende mittlere Stand.

Außer diesen unregelmäßigen Schwankungen giebt es auch regelmäßige Schwankungen des Barometers, die an bestimmte Perioden gebunden sind, die aber, weil sie wegen ihres geringen Umfanges durch die in mittleren und höheren Breiten so stark hervortretenden unregelmäßigen Schwankungen verdeckt werden, nur in zweckmäßig berechneten Mittelresultaten erkannt werden können. Dieser periodischen Schwankungen kennt man jetzt drei, nämlich tägliche, monatliche und jährliche. Die täglichen Variationen zeigen sich regelmäßig und deutlich unter den Tropen, wo das Barometer innerhalb vierundzwanzig Stunden zweimal, ungefähr um zehn Uhr Morgens und zehn Uhr Abends, am höchsten, und zweimal, nämlich um 4 Uhr Morgens und 4 Uhr Abends, also fast in der wärmsten und kältesten Stunde, am niedrigsten

steht. Das Barometer bleibt auf seinen höchsten und niedrigsten Ständen, die etwa $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Linien von einander differiren, oft mehrere Stunden beinah stationär, so daß die Momente der Maxima und Minima, oder die Wendestunden sich nicht scharf beobachten lassen. Diese Erscheinung der periodischen Schwankungen, die man die atmosphärische Ebbe und Fluth nennt, erklärte man bisher allein aus der Einwirkung der Sonne, weil nämlich die Zeit des größten Luftdrucks allein von der Stellung der Sonne gegen den Meridian abhängig zu seyn scheint, nachdem aber in neuester Zeit auch eine monatliche Periode der Barometerschwankungen beobachtet worden, wonach das Barometer zweimal im Monate ein Maximum über dem Mittel erreicht, scheint es nothwendig, auch dem Monde eine ähnliche Einwirkung auf diese atmosphärische Ebbe und Fluth zuzuschreiben, wie er sie entschieden und vorwiegend auf die oceanische Ebbe und Fluth ausübt. Dagegen ist nicht zu zweifeln, daß die jährliche Periode der Barometerschwankungen mit dem jährlichen Gang der Wärme in Uebereinstimmung steht, folglich also allein von der Einwirkung der Sonne herrührt. Diese regelmäßige jährliche Schwankung des Barometers zeigt sich ebenfalls am deutlichsten und regelmäßigsten unter den Tropen, wie dort überhaupt der jährliche Gang der Temperatur am regelmäßigsten erscheint. In der Tropenzone steigt und fällt das Barometer in den monatlichen Mitteln, so wie die Temperatur in ihrem jährlichen Gange abnimmt und zunimmt, und dieser Unterschied zwischen den beiden Extremen ist nicht unbedeutend; in Calcutta z. B. beträgt derselbe über 7 Linien. Das Barometer erreicht nördlich vom Aequator ein Maximum im Januar und sinkt zu einem Minimum im Juli. Die Thatsache, daß der Barometerstand in der warmen Jahrszeit kleiner ist, als in der kalten, erklärt sich einfach dadurch, daß die von der Sonne erwärmte Atmosphäre sich ausdehnt, in der Höhe seitwärts abfließt und dadurch an Gewicht verliert, und so zeigt diese Thatsache zugleich auf eine entschiedene Weise die großen Bewegungen des Luftoceans auf der ganzen Erde. „Es handelt sich hiebei nicht, wie Kämtz sagt, um einen Verkehr zwischen Gegenden, welche einige Hunderte von Meilen von einander entfernt sind, als vielmehr um ein Abfließen von Pol zu Pol. Um die Zeit der Aequinoctien nämlich, wo die Temperatur auf der ganzen Erde nahe der mittleren jährlichen Wärme gleich ist, werden wir allenthalben sehr nahe den mittleren Druck der trocknen Luft antreffen. Geht jetzt die Sonne nach der einen, etwa nördlichen Halbkugel, so wird diese erwärmt, während die südliche Halbkugel erkaltet; Folge davon ist ein Abfließen der Luft aus der nördlichen Halbkugel nach der südlichen und ein Fortrücken der Passate nach Norden, mit anderen Worten also tieferer Barometerstand in der Halbkugel, welche Sommer hat, höherer in derjenigen, welche Winter hat, ganz so wie es die Erfahrung bestätigt." — Denselben jährlichen Gang der Barometerschwankungen findet man auch in höheren Breiten, jedoch nur in den Ländern mit Continentalklima, wie im Innern von Asien; in Europa dagegen, in Canada und an der Westküste von Amerika, also in den unter dem Einfluß des Seeklimas stehenden Gegenden mittlerer und höherer Breiten, sind die jährlichen Variationen sehr abweichend gefunden. In diesen Gegenden giebt sich im Allgemeinen allerdings auch das Gesetz zu erkennen, daß der Barometerstand im Sommer etwas kleiner ist, als im Winter, aber zugleich zeigt sich dabei eine doppelte Periode. Vom Winter an nämlich nimmt der Luftdruck ab bis zur Zeit der Aequinoctien, worauf er zum Sommer wieder größer wird, ohne jedoch den Stand zu erreichen, welchen er den Winter hatte, dann zeigen sich im Herbste Spuren eines zweiten Minimums und später wieder Zunahme bis zum Winter. Nach Kämtz und Dove erklären sich diese Verhältnisse aus dem entgegengesetzten Einflusse, den die Temperatur auf die trockne und die Dampf-Atmosphäre ausübt. Der Druck der trocknen Atmosphäre vermindert sich, der Dampfgehalt aber vermehrt sich, wenn die Temperatur steigt. In der heißen Zone bleibt der erstere Einfluß stets überwiegend und eben so bleibt er vorwaltend in höheren Breiten im Innern großer trockner Continente; in dem feuchten Seeklima der höheren Breiten vermag dagegen die Wärme des Sommers nicht den mit der Wärme zunehmenden Druck des Dampfgehalts in der Atmosphäre zu überwinden.

§. 44. Unsere bisherige Betrachtung beschränkte sich auf die Erkenntniß derjenigen Verhältnisse unseres Erdkörpers, vermöge welcher derselbe als ein Weltkörper mit einer eigenthümlichen Organisation, als ein planetarisches Individuum, erscheint, und zu dieser Erkenntniß führt die Betrachtung der Erde an sich, als Masse, und in ihrem Verhältniß zur Sonne, d. h. diejenige Betrachtung der Erde, welche die Aufgabe der mathematischen und physischen Geographie im engeren Sinne des Worts bildet. Für die wissenschaftliche Erdkunde aber ist die Erde noch ins Besondere wichtig, sofern sie die Trägerinn alles Lebens und der Schauplatz für die Thätigkeit des Menschengeschlechts bildet, und deshalb wendet diese Wissenschaft auch bei der Betrachtung der allgemeinen physischen Verhältnisse des Erdkörpers vornehmlich denjenigen Erscheinungen ihre Aufmerksamkeit zu, die an der Oberfläche der Erde vorgehen, denn an der Oberfläche der Erde, der rigiden und der flüssigen, die umgeben ist von der elastisch flüssigen Hülle, entwickelt sich alles Leben, und hier ist das Feld für unser Erkennen und für unsere Thätigkeit. Somit bildet die Betrachtung der Verbreitung der lebendigen Wesen über die Erde einen wichtigen Theil der Erdkunde, indem erst dadurch das Bild vollendet werden kann, welches diese Wissenschaft von der Oberfläche der Erde als dem Wohnsitze des Menschengeschlechts darzustellen hat. Erst in neuester Zeit, erst nachdem durch die großen Entdeckungsreisen der letzten Jahrhunderte der Blick des Menschen sich über die ganze Erdoberfläche hat erweitern können, ist auch die Verbreitung der organisirten Wesen wissenschaftlich betrachtet worden, und die Erforschung dieser Verhältnisse der Erdoberfläche bildet die Aufgabe zweier Wissenschaften, die man nach den beiden Hauptklassen der organisirten Schöpfung Geographie der Pflanzen (Phytogeographie) und Geographie der Thiere (Zoogeographie) genannt hat, und zu welcher letzteren auch die Lehre von der geographischen Verbreitung der verschiedenen Menschenracen gehört. Erst nach der Darstellung dieser natürlichen Verhältnisse, die auch den Menschen als der Natur angehörig umfaßt, kann die Erdkunde zu der Betrachtung des Menschen übergehen, die ihn als Glied der menschlichen Gesellschaft überhaupt und derjenigen gesellschaftlichen Verbindungen insbesondere auffaßt, welche wir Staatliche Gesellschaften nennen und durch welche der Mensch als ein freies Wesen vermöge der Kraft der Gemeinschaft die höhere Entwicklung der Gemeinschaft und der Individuen zu erstreben, d. h. die sittliche Aufgabe des Menschengeschlechts zu lösen, berufen ist. — Der Weg zur Lösung dieser höchsten Aufgabe des Menschengeschlechts ist aber, wenn gleich der Mensch ein freies Wesen ist, doch in mehrfacher Beziehung ein vorgezeichneter, namentlich auch vermöge der Eigenthümlichkeit des Schauplatzes, der dem Menschen als Feld für sein Erkennen und seine Thätigkeit auf der Erde angewiesen ist, und somit besteht die letzte Aufgabe der Erdkunde darin, die Erde aufzufassen und darzustellen als das große Erziehungshaus des Menschengeschlechtes, in welches der Mensch gestellt worden, dessen Ordnungen er sich unterwerfen muß, ohne daß es ihn jedoch umfinge, wie die Mauern eines Kerkers. Denn mit der tieferen Erkenntniß der natürlichen Verhältnisse des ihm für seine Thätigkeit angewiesenen Schauplatzes gewinnt der Mensch an Mitteln, von den unabänderlichen Gesetzen, denen die Natur unterworfen ist, freier zu werden und in geistiger Freiheit die Natur der Förderung seiner höheren Entwicklung dienstbar zu machen.

§. 45. Die Lehre von der Verbreitung der Pflanzen über die Erde schließt sich eng an die Klimalehre an, da das vegetabilische Leben in der innigsten Beziehung zu denjenigen physischen Verhältnissen der Erdoberfläche steht, welche die klimatischen Verschiedenheiten auf der Erde bedingen. Daher hängt auch das vegetabilische Leben, gleich wie das Klima, in seiner Verbreitung über die Erde eben so wohl von der geographischen Lage, als von der absoluten Höhe ab. Zwar ist die Pflanzenwelt über die ganze Oberfläche der Erde verbreitet, vom Aequator bis zu den Eisregionen der Pole, vom Grunde des Meers bis in die Region des ewigen Schnees; aber wie verschieden ist die Vegetation unter den Tropen von der in der Polarzone, wie verschieden die am Fuße der Gebirge der wärmeren Zonen von der an der Grenze des ewigen Schnees auf denselben! Geben wir diese Verschiedenheiten der Vegetation näher an, so besteht

sie einmal in der ungleichen numerischen Vertheilung der Pflanzenspecies durch die verschiedenen Klimate. Die Botaniker berechnen gegenwärtig die Zahl sämmtlicher Pflanzenspecies auf der ganzen Erde zu ungefähr 250000, von denen aber bis jetzt nur etwa 75000 Species beschrieben sind, darunter $2/3$ oder 50000 Dikotyledonen, etwa 12000 Monokotyledonen und 13000 Zellenpflanzen. Im Allgemeinen nimmt die Masse der Pflanzenarten zu, indem man sich dem Aequator nähert, und vermindert sich, je weiter man sich davon entfernt. „Periodisch, sagt der Gründer der Pflanzengeographie, Al. v. Humboldt, erstarrt die Natur in der kalten Zone. In einem großen Theil der Erde haben daher nur solche organische Wesen sich entwickeln können, welche einer beträchtlichen Entziehung von Wärmestoff widerstehen, oder einer langen Unterbrechung der Lebensfunctionen fähig sind. Je näher dagegen den Tropen, desto mehr nimmt Mannigfaltigkeit der Bildungen, Anmuth der Form und des Farbengemisches, ewige Jugend und Kraft des organischen Lebens zu." Wie das numerische Verhältniß der Pflanzenarten in den verschiedenen Zonen der Erde sich darstellt, ist noch nicht anzugeben, da große Theile der Erdoberfläche in dieser Beziehung noch so gut wie unbekannt sind. Die Erforschung dieses Verhältnisses, so wie desjenigen, in welchem die eine oder die andere Pflanzengruppe durch ihre Artenzahl zur allgemeinen Zahl der ganzen bekannten Pflanzenmasse oder zur Zahl der Arten anderer Gruppen steht, ist der Gegenstand der Statistik der Pflanzen. Die Zunahme der Zahl der Pflanzenarten von den Polen gegen den Aequator kann aber schon aus den folgenden allgemeinen Angaben über die Zahl der Species in verschiedenen Theilen der Alten Welt ersehen werden. Spitzbergen z. B. (zwischen 76° 30′ und 80° 7′) hat überhaupt 30 Pflanzenarten; Novaja-Semlja ($70^2/_3$° — $76^1/_2$°) enthielt nach v. Baer ungefähr 90 Arten Phanerogamen und ungefähr halb so viel Kryptogamen, und im Taimyr-Lande Nord-Sibiriens ($73^1/_2$° — 75° 36′) fand v. Middendorff nur 124 phanerogamische Arten. Lappland hat ungefähr 500 Phanerogamen und 600 Kryptogamen, während von Dänemark, welches kleiner, aber südlicher gelegen ist, schon 1034 Phanerogamen und 2000 kryptogamische Gewächse bekannt sind. Nach De Candolle hat Frankreich schon 3500 Phanerogamen und 2300 Kryptogamen aufzuzählen, aus Ostindien waren um d. Jahr 1836 durch die Herbarien der englisch-ostindischen Compagnie mehr als 6000 Phanerogamen bekannt geworden, und wahrscheinlich ist noch mehr als die doppelte Anzahl von Pflanzenarten jenem Lande zugehörig, wogegen ganz Europa, obgleich bedeutend größer als Ostindien, nur etwas über 7000 Phanerogamen aufzuweisen hat. Al. v. Humboldt drückt das Verhältniß der Pflanzenarten auf gleichem Raume unter den Parallelen von 0°, 45° und 68° durch die Zahlen 21, 4, 1 aus, und leitet diesen so sehr verschiedenen Formenreichthum von dem verschiedenen Klima her, so wie von der Zunahme der gesellig wachsenden Pflanzen gegen den Norden. Mirbel berechnete 1827 die Zahl der bekannten phanerogamischen Pflanzen der ganzen Eiszone, d. h. der jenseits der Baumgrenze gelegenen Länder der Alten und Neuen Welt auf nur 437, und nach v. Middendorff machen die Phanerogamen Nord-Sibiriens ($73^1/_2$° und 75° 36′) nur ungefähr $^1/_{629}$ aller bekannten Phanerogamen aus. Indeß, wenn auch gewiß ist, daß die Mannigfaltigkeit der Pflanzenformen von den Aequatorialgegenden gegen die Pole hin so sehr abnimmt, so hat diese Verschiedenheit doch nicht so großen Einfluß auf die Erscheinung der Vegetation in den verschiedenen Zonen, als die Physiognomie der einzelnen Hauptformen der Pflanzen, welche in den verschiedenen Zonen der Erde die vorherrschenden sind. Der Totaleindruck, den die Vegetation einer Gegend auf den Beschauer hervorbringt, wird nämlich wesentlich durch gewisse Formen der Pflanzenwelt bedingt, welche mehr oder weniger in der Gegend vorherrschen und dadurch die Aufmerksamkeit am meisten auf sich ziehen. Dieser Hauptpflanzenformen, von deren individueller Schönheit, Vertheilung und Gruppirung die Physiognomie der Vegetation eines Landes abhängt und welche durch den Total-Eindruck, den sie auf den beschauenden Menschen machen, zusammengehören, unterschied zuerst Al. v. Humboldt in seinen Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse sechzehn; Meyen, den wir nächst Al. v. Humboldt in dieser

Darstellung uns vornehmlich zum Führer nehmen, hebt deren zwanzig hervor. Es sind dies: 1) Die Gräser oder grasartigen Gewächse, deren gesellschaftliches Auftreten in großen Massen unter der Form der Wiesen und Triften uns Allen so bekannt ist. Das herrliche Grün einer unabsehbaren Grasdecke macht einen lieblichen Eindruck, es ist ein charakteristischer Zug für die Physiognomie der Natur in nördlicheren Gegenden, wie das Vorherrschen der Saatfelder der zum Lebensunterhalt der Menschen cultivirten Cerealien charakteristisch ist für die Länder, welche seit Jahrtausenden der Sitz der cultivirten Völker sind. Die niedrigen Gräser, welche Wiesen und Triften bilden, sind nur den kälteren Gegenden eigen, in der subtropischen Zone und innerhalb der Wendekreise werden sie durch große, oft baumartige Formen ersetzt. Schon in Italien fängt in dem sogenannten Zahmen Rohre (Arundo Donax) diese Form an, sich vom Boden zu erheben und durch Höhe und Masse den Naturcharakter des Landes zu bestimmen. Wenn aber auch die Form der nordischen und der tropischen Gräser so wesentlich verschieden erscheint, so ist doch auch bei diesen die Erscheinung des gesellschaftlichen Wachsthums, welche auf den physiognomischen Charakter einer Gegend von so großem Einfluß ist, ganz allgemein. So sind z. B. die ausgedehnten Weidelandschaften des tropischen Amerika's, die Llanos von Venezuela, fast nur bedeckt mit Grasarten dreier Gattungen, und durch die ungeheure Anzahl ihrer Individuen bestimmen sie vornehmlich den Charakter dieser Gegenden. — 2) Die Form der Scitamineen und der Musaceen, d. h. die Bananen- und Pisangform. Zwischen dieser Form und der der Gräser herrscht im Allgemeinen eine große Aehnlichkeit, nur ist das in freudiggrüner Farbe schillernde Blatt der zu diesen Formen gehörenden Gewächse viel breiter und fleischiger geworden, und die Blume zeigt eine Farbenpracht, welche den Gräsern ganz abgeht. Auf der Frucht der Bananen- und Pisangarten beruht in den heißen Erdstrichen die Nahrung des Naturmenschen fast einzig und die aller Bewohner zu einem wesentlichen Theile. Wie die mehlreichen Cerealien des Nordens, so begleiteten Pisangstämme den Menschen seit der frühesten Kindheit seiner Cultur. Gebüsche von Bananen und Pisangs bilden einen eigenthümlichen Schmuck tropischer Gegenden, wie in den gemäßigten Zonen wogende Saatfelder um die Wohnungen der Menschen die Landschaft schmücken; sie geben aber nicht großen ausgedehnten Landstrichen einen vorherrschenden Charakter, wie es die gesellschaftlichen Grasarten thun. — 3) Die Pandanenform, die Form der Pandanen und Dracänen, welche nach Meyen sich der der Bananen im Allgemeinen anschließt und nach ihm einen entschiedenen Einfluß auf den Charakter der tropischen Vegetation ausübt. Sie zeigen lange, mehr oder weniger gerade, linien-lanzettförmige Blätter von einem glänzenden Grün, welche in regelmäßigen Spirallinien gestellt, den Gipfel mehr oder weniger hoher und gerader, oder sich windender, meist unverästelter, Stämme dick belauben. Zu dieser Pflanzenform gehört der Drachenbaum (Dracaena Draco), der durch das oft beschriebene riesige Exemplar, welches auf Teneriffa in der Nähe der Stadt Orotava steht, so bekannt und berühmt geworden. Die Pandanenform, zu welcher Meyen auch das berühmte Phormium tenax von Neu-Seeland, den neuseeländischen Hanf, rechnen will, und welche in der auf den Südseeinseln vielfach um die Hütten angepflanzten, ausgezeichnet schönen Dracaena terminalis der Form der Scitamineen gleicht, spielt nicht allein in der Physiognomie der Natur eine große Rolle, sondern auch im Haushalte des Menschen, denn die Blätter aller Pandanen werden zur Bereitung von groben Matten benutzt, und in den Wohnungen der Indianer findet man sie häufig in Anwendung gesetzt. — 4) Die Form der Ananas-Gewächse, welche wir alle durch die in unseren Gewächshäusern gezogene Ananas (Bromelia Ananas) kennen, welche aber in ihrem Vaterlande innerhalb der Wendekreise eine Höhe von 4 bis 5 Fuß erreicht. Die ananasartigen Gewächse schließen sich unmittelbar an die Pandanen an; die Form ihrer Blätter ist fast dieselbe, nur werden sie von einem mehr graublauen Grün getüncht. An Blüthenpracht übertreffen sie die meisten der tropischen Pflanzenformen; aus dem Centrum ihrer Blättermasse entwickeln sie große Aehren oder Rispen, deren einzelne Blüthen die mannigfaltigsten Farben zeigen. Eine große Anzahl dieser

Pflanzen ist stengellos und nur sehr wenige zeigen einen Stamm, ähnlich den Pandanen-Gewächsen. Die ananasförmigen Gewächse gehören hauptsächlich zu denjenigen Pflanzen, welche die große Ueppigkeit, ja das Uebermaaß hervorrufen helfen, wodurch sich eine echt tropische Vegetation auszeichnet. Die Bromelien, Tillandsien, Pitcairnien, Guzmannien und andere Gattungen leben in größter Anzahl als parasitische Gewächse auf der Rinde und den Aesten anderer Bäume. — 5) Die Agaven- und Aloeform, von der die Agaven der Neuen, die Aloen der Alten Welt angehören. Diese Form der Gewächse charakterisirt sich durch ernste Ruhe und Festigkeit und bildet somit einen rechten Gegensatz gegen die Form der Gräser, welche sich besonders bei den baumartigen durch den Ausdruck fröhlicher Leichtigkeit und beweglicher Schlankheit auszeichnet. Viele von diesen Gewächsen sind auch von riesenhafter Größe, sowohl die stammlosen, wie auch diejenigen, welche mit mehr oder weniger hohen Stämmen versehen sind. Diese sind fast ungetheilt, enggeringelt und schlangenartig gewunden. An dem Gipfel sind langzugespitzte, oft saftreiche und fleischige, oft auch äußerst feste und starre Blätter dicht übereinander strahlenartig zusammengehäuft. Die hochstämmigen Gewächse dieser Form bilden nicht Gesträuche, wie andere gesellschaftlich lebende Pflanzen. Sie stehen einzeln in dürren Ebenen und geben der Tropengegend dadurch oft einen eigenen melancholischen Charakter. — 6) Die Palmen, die höchsten und edelsten aller Pflanzengestalten. Hohe, schlanke, geringelte, bisweilen stachlichte Schäfte mit anstrebendem, glänzendem, bald gefächertem, bald gefiedertem Laube. Die Blätter sind oft grasartig gekräuselt. Der glatte Stamm erreicht bis 180 Fuß Höhe. Die Palmenform, der heißen Zone angehörig, nimmt an Pracht und Größe ab, vom Aequator gegen die gemäßigte Zone hin. Europa hat unter seinen einheimischen Gewächsen nur einen Repräsentanten dieser Form, die zwergartige Küstenpalme, den Chamaerops, der in Spanien und Italien sich nördlich bis zum 44sten Breitengrade erstreckt. Das eigentliche Palmenklima der Erde hat zwischen 19° und 22° Reaum. mittlerer jährlicher Wärme. Aber die aus Afrika nach Europa gebrachte Dattelpalme, welche minder schön als andere Arten dieser Gruppe ist, vegetirt noch im südlichen Europa in Gegenden, deren mittlere Temperatur 13° bis 14° ist. — Sehr verschieden ist der Einfluß, den die Palmen auf die Physiognomie der Vegetation üben, je nachdem sie einzeln aus der Mitte anderer Gewächse hervorragen oder in mehr oder weniger großen Massen gesellschaftlich neben einander wachsen. Das gesellschaftliche Wachsthum ist meist nur den zwergartigen Palmen eigen; doch giebt es auch hochstämmige Palmen, welche gesellschaftlich wachsen und Wälder bilden, und solche Palmenwälder gehören zu den bezauberndsten Naturbildern der Tropenzone. — 7) Die Farrn-Form. Die krautartigen Farrn sind hauptsächlich den gemäßigten und kalten Zonen eigen, wogegen die baumartigen vornehmlich auf die Zone innerhalb der Wendekreise beschränkt sind. Diese letzteren sind es, welche auf die Physiognomie der Vegetation einen besonderen Einfluß ausüben. Baumartige oft mehr als dreißig Fuß hohe Farrnkräuter haben ein palmartiges Ansehn; aber ihr Stamm ist minder schlank, kürzer, schuppig-rauher, als der der Palmen. Das Laub ist zarter, locker gewebt, durchscheinend und an den Rändern sauber gezackt, und befindet sich deshalb bei dem leisesten Luftzuge in steter Erzitterung. Diese schlanken Stämme sind oft bei 20 Fuß Höhe nicht dicker als drei Zoll, und stehen zuweilen gesellig wachsend, in großen Massen dicht nebeneinander. Gewöhnlicher kommen jedoch die baumartigen Farrn gemischt mit anderen Pflanzen vor in dem feuchten Schatten der Urwälder der heißen Zone, in welchen sie eben mit den in diesen Wäldern als Schmarotzer-Gewächse auftretenden krautartigen Farrn der heißen Zone, durch ihre interessante Form, durch die Art ihrer Befestigung und durch ihre Färbung der großartigen Vegetation einen eigenthümlichen Charakter von Schönheit und Ueppigkeit ertheilen. Baumartige Farrn, Palmen und Pisanggewächse, drei Formen von vorzüglicher Schönheit, sind den Tropenländern aller Weltgegenden eigen. Wo Wärme und Feuchtigkeit gleichzeitig wirken, da ist die Vegetation am üppigsten, die Gestaltenverschiedenheit am größten. Daher übertrifft das heiße und feuchte Süd-Amerika an Zahl der Gattungen und an Mannigfaltigkeit

der Formen alle anderen tropischen Gegenden der Erde, wogegen aber die südamerikanische Vegetation in der Fruchtbildung der tropisch-asiatischen nachsteht; köstliche Harze, edle Gewürze und kräftige Arzneimittel sind in Amerika viel seltener als in Ostindien. — In anderer Beziehung gehören wieder die drei tropischen Formen der hochstämmigen Farrnkräuter, der Palmen und der Agaven-Gewächse zusammen, indem sie in der Nacktheit und Zweiglosigkeit des Stammes einige Aehnlichkeit der Physiognomie darbieten, so verschieden auch sonst ihr Charakter ist. — 8) Die Mimosen-Form, Gewächse, deren Laub eben so fein wie dasjenige der Farrn zertheilt ist und oft noch niedlicher erscheint. Diese zartgefiederte Blätterform der Mimosen fehlt den temperirten Zonen der Alten Welt gänzlich, in der Neuen Welt geht sie über die Wendekreise hinaus, doch gehört sie auch dort vornehmlich der heißen Zone an. Die mimosenförmigen Gewächse treten als Sträucher und als Bäume auf, welche ihre Aeste ähnlich ausbreiten wie unsere Tannen. Tausende von kleinen Blättchen reihen sich mit größter Regelmäßigkeit aneinander und bilden das gefiederte Blatt der Mimosen; begabt mit einer Sensibilität eigener Art, ziehen sie sich nach der geringsten Berührung aus ihrer Richtung und legen sich gegenseitig zusammen. Die tiefe Himmelsbläue, durch die zartgefiederten Blätter der Mimosen schimmernd, ist von überaus malerischem Effecte. Es giebt Gegenden in den heißen Zonen, welche ganz mit Mimosen bedeckt sind; ihr fein gefiedertes Laub bietet dann ein luftiges Ansehen dar, dessen Eindruck bewundernswürdig ist. Die leiseste Erschütterung des Bodens, selbst die durch den Hufschlag der Pferde, ist hinreichend, um solch eine Pflanzenmasse in Bewegung zu setzen. Die wahren Mimosen gehen nicht über die Wendekreise hinaus, die Acacien dagegen überschreiten diese Grenze, sie herrschen vorzüglich in der tropischen und subtropischen Zone der südlichen Hemisphäre, sowohl in der Alten, wie in der Neuen Welt, wogegen in der nördlichen Hemisphäre Amerika's die Robinien, die fälschlich sogenannten Acacien unserer Gärten, die Mimosenform repräsentiren, jedoch nur ein schwaches Bild von der Mannigfaltigkeit, der Zartheit, Pracht und Majestät zu geben vermögen, zu welcher sich diese Form unter den Tropen entwickelt. Neuholland ist das eigentliche Land der Acacien, und da tritt diese Pflanzenform mit ganz eigenthümlichen Blättern auf, wodurch die Physiognomie der Vegetation dort ihren ausschließlichen, wie man zu sagen pflegt, neuholländischen Charakter erhält. Auch in Chile bilden die Acacien ganze Wälder. — 9) Die Nadelhölzer. So wie die Mimosenform sich wegen der feinen Zertheilung der Blätter an die Farrn anreihete, so reihen sich an diese wegen der Schlankheit der Stämme auch die Coniferen an, die andrerseits durch die höchste Zusammenziehung der Blattgefäße den Pisanggewächsen, bei denen die Ausdehnung der Blattgefäße am höchsten ist, gegenüber stehen. Tannen, Thuja und Cypressen bilden eine nordische Form, die in den Tropen selten ist. Ihr ewig-frisches Grün erheitert die öde Winterlandschaft unserer Gegenden, während im Sommer das dunkele Grün, das Ernsthafte unserer Fichten- und Tannen-Wälder einen auffallenden Gegensatz gegen die hellgrün belaubten, lachenden Wälder unserer Eichen und Buchen bilden. Die große Familie der Coniferen ist zwar über den ganzen Erdkreis verbreitet, doch die eigentlichen Nadelhölzer, nämlich die bekannten Gattungen Pinus, Abies, Larix und Taxus gehören ausschließlich der nördlichen Hemisphäre an, in der sie bis in die arktische Zone hineinreichen, und je näher ihrer nördlichen Grenze immer mehr und mehr den Charakter der Vegetation, ja die ganze Physiognomie der Natur bestimmen. Auch in die Tropen reicht diese Pflanzenform hinein, im Allgemeinen tritt sie jedoch in dieser Zone nicht in solchen großen dichten Massen auf wie bei uns, wie denn überhaupt dergleichen einförmige Wälder, welche aus einer einzigen Art von Bäumen gebildet werden, sich in tropischen Gegenden nicht mehr zeigen. Dort herrscht Mannigfaltigkeit bei aller Ueppigkeit, wie denn die eigentlichen geselligen Pflanzen überhaupt viel seltener in den Tropengegenden den Charakter der Vegetation bedingen, als in den außertropischen Zonen. In der Neuen Welt z. B. ist die ganze Oberfläche des Bodens von den Ufern des Orenoco's an bis zu denen des Amazonenstroms und des Ucayale, in einer Ausdehnung von mehr als dreihundert Meilen mit einem dichten Walde

bedeckt, aber diese unermeßlichen Waldungen bieten nicht den Anblick geselliger Pflanzen dar, die verschiedensten Formen derselben finden sich mit einander gemischt, keine Pflanze übt eine Herrschaft über die anderen aus. — Merkwürdig ist es, daß alle wahren Nadelhölzer der südlichen Erdkugel fremd sind. In dieser werden im Allgemeinen die ächten Nadelhölzer der nördlichen Hemisphäre durch die Gattungen Araucaria, Podocarpus, die Cypresse und die schon mehr von dieser Form abweichenden Casuarinen vertreten. Bekannt ist die schöne Araucarie Süd-Amerika's, der höchste Baum des außertropischen Amerika's, welche in Chile schöne Wälder bildet und deren Früchte für die Indier jener Gegenden eben so die Hauptnahrung bilden, wie die der Palme für viele Bewohner der heißen Zone. In Neuholland bildet eine Cypressenart ausgedehnte Wälder, wie bei uns die eigentlichen Nadelhölzer, und die Casuarinen, Bäume mit schachtelhalmähnlichen Zweigen, sind eine diesem Erdtheile eigenthümliche Form von Gewächsen, welche in dem Bau ihrer Früchte den Coniferen sehr nahe stehen, doch in Hinsicht ihrer mehr sonderbaren als schönen Form von den Coniferen sehr abweichen, und eben sehr dazu beitragen, der Vegetation den eigenthümlichen neuholländischen Charakter aufzudrücken. — 10) Die Form der Heidekräuter, die in unseren Gegenden durch die bekannten Erica vulgaris und E. tetralix, gesellschaftlich lebende Pflanzen, welche fast ausschließlich weite Landstrecken überziehen, repräsentirt ist. Die baumartigen Heidekräuter, eine vornehmlich afrikanische Form, die die nördlichen Ufer des Mittelmeers erreicht, haben mit der Form der Nadelhölzer einige Aehnlichkeit, doch wird ihr kleines und nadelförmiges Laub durch die Masse von niedlichen glockenförmigen Blüthen, welche so oft die größte Farbenpracht zeigen, auf das angenehmste verziert, und dadurch bilden sie eben wieder den größten Contrast gegen dies einförmige, ernste Ansehn unserer Nadelhölzer. Zu der Form der Heidekräuter gehört auch die der Proteen und Epacriden, Pflanzen, welche nur der südlichen Hemisphäre angehören und vornehmlich Neu-Holland zu ihrem eigenthümlichen Vaterlande haben, wie die Eriken das Cap der Guten Hoffnung. — 11) Die Myrthenform, eine zierliche Form mit steifen, glänzenden, dicht gedrängten, meist kleinen Blättern. Unsere gewöhnliche Myrthe hat im südlichen Europa ihr Vaterland und giebt demselben, besonders den Inseln, welche aus dem Becken des Mittelmeers hervorragen, einen eigenen Charakter. Ebenso charakterisch für die Physiognomie der Vegetation ist die Myrthe im gemäßigten Theile Süd-Amerika's, namentlich in Chile und in den Berggegenden des tropischen Theils dieses Continents, welche 9000 bis 10000 Fuß über der Meeresfläche erhaben sind, wie in Quito und Peru. Eine andere Gruppe der myrthenartigen Gewächse, welche von besonders schöner und auffallender Form ist, die zahlreiche Gattung Eucalyptus, hat in einem großen Theile von Neu-Holland ein solches Uebergewicht, daß sie den Vegetationscharakter in vielen Theilen jenes Landes hauptsächlich bestimmt, indem sie fast $^4/_5$ der Wälder dieses Continents ausmacht. Die Eucalypten, welche ausschließlich Neu-Holland und Van-Diemens-Land angehören, sind mehr oder weniger große Bäume, ja zuweilen von der Höhe von 150 Fuß und einem Umfange des Stammes von 25 bis 40 Fuß. Die ganz eigenthümliche Belaubung dieser Bäume, die eigene säbelförmige Form ihrer Blätter, deren Ränder gegen den Stamm gerichtet sind, und die besondere blaugrüne Färbung dieses Laubes geben der Physiognomie der Eucalyptenwaldungen etwas höchst Ernsthaftes. — 12) Die Form der eigentlich sogenannten Laubhölzer, welche sich mehr oder weniger ähnlich fast über die ganze Oberfläche der Erde, so weit die Baumvegetation vorkommt, erstreckt, schließt sich unmittelbar an die Myrthenform an und bildet namentlich der Form der Nadelhölzer gegenüber eine eigene Form der Baum-Vegetation. Freilich sind die Formen der verschiedenen Laubhölzer außerordentlich mannigfaltig, dennoch kann man namentlich in Beziehung auf den Totaleindruck, den dieselben, vergleicht man größere Erdräume mit einander, machen, sie unterscheiden a) in Laubhölzer mit breiten und zarten Blättern, b) in diejenigen mit dicken, lederartigen und glänzenden Blättern und c) in Laubhölzer mit großen und besonders schön geformten Blättern. Die der ersteren Abtheilung gehören hauptsächlich unseren kälteren Zonen an und sind in der kälteren

Hälfte der temperirten Zone vorherrschend, so wie die Laubhölzer dieser Abtheilung es denn auch sind, welche der Physiognomie der Vegetation in dieser Zone vornehmlich den wechselnden Charakter geben, den Contrast zwischen Winter und Sommer und die eigenthümliche Schönheit des Frühlings hervorbringen, indem sie ihre Blätter im Winter verlieren und durch den Frühling jedes Jahr zu einem neuen Leben erweckt werden. Der liebliche Eindruck, den uns das erste Ergrünen unserer Birken- und Buchenwaldungen gewährt, ist ein Naturgenuß, wie ihn die Bewohner der warmen Gegenden nicht kennen. Den Schmuck dieser Laubholzwälder im Sommer bilden aber vornehmlich die nordische Eiche und die prachtvolle Buche. Die Laubhölzer mit dicken lederartigen und glänzenden Blättern gehören dagegen der wärmeren Zone an, in der sie die immergrüne Baumvegetation bilden. Auch reichen die Laubhölzer dieser Art auf der südlichen Hemisphäre noch bis in die kältere Zone hinein, während in dieser Zone auf der nördlichen Hemisphäre nur einzelne Repräsentanten dieser schönen Laubhölzer auftreten, so daß die Physiognomie der südeuropäischen Vegetation schon so charakteristisch sich unterscheidet von derjenigen des nördlichen Europa's durch eine große Menge von Bäumen und Sträuchern mit steifen glänzenden Blättern, welche das ganze Jahr grün bleiben. Das nördliche Europa hat unter seinen 250 einheimischen holzartigen Gewächsen, Bäumen und Sträuchern, wenn man die wenigen Arten Nadelhölzer nicht mit in Anschlag bringt, nur zwei, nämlich, den Hülsen (Ilex Aquifolium) und den weißen Mistel (Viscum album), welche gegen den Winter ihr Laub nicht verlieren, wogegen Süd-Europa über 300 holzartige Gewächse aufzuweisen hat, welche größtentheils ihre Blätter den Winter hindurch behalten. — Die Laubhölzer mit großen und besonders schön geformten Blättern gehören alle der heißen Zone an, so wie die Laubhölzer mit zarten Blättern unserer temperirten Zone eigen sind. Die auffallendsten Bäume dieser Form haben mehr oder weniger stark behaarte Blätter, oft von ganz enormer Größe, oder besonders niedlich ausgeschlitztes Laub, und durch ihre Behaarung, welche wenigstens in den meisten Fällen vorhanden ist, oft mit Silberfarbe glänzend, bilden sie wunderliche Contraste mit dem dunkelgrünen, meistens gefiederten Laube der danebenstehenden Vegetation der tropischen Zone. Besonders hervorzuheben aus dieser dritten Abtheilung der Laubhölzer sind die Formen des Brodfruchtbaumes (Artocarpus incisa) und die der Malven. Der Brodfruchtbaum, den Inseln des Indischen Archipelagus und allen Inselgruppen der Südsee angehörig, welche innerhalb der Wendekreise liegen, ist zugleich eine der ausgezeichnetsten Nahrungspflanzen für die Bewohner dieser Zone und eine der schönsten Formen der Laubhölzer. Er erreicht eine Höhe von 40 Fuß, und seine große und dichte Krone ist mit dem schönsten Laube geschmückt. Seine Blätter sind gegen anderthalb Fuß lang, 10 bis 11 Zoll breit und dabei fingerförmig ausgelappt. Der Brodfruchtbaum findet sich jedoch nicht wild in großen Waldungen, sondern meist nur da wo er durch den Menschen gezogen wird, und so charakterisirt er vornehmlich in der genannten Zone die Vegetation um die Ansiedelungen der Menschen, gleich wie bei uns die edleren Obstbäume die nächsten Umgebungen der menschlichen Wohnplätze auszeichnen. Die Form der Malven zeichnet sich neben der schönen Blattform noch durch die großen und prachtvollen Blüthen aus, von denen man sich eine Vorstellung machen kann durch den Anblick der Blüthen des zu dieser Pflanzenform gehörigen Hibiscus Rosa Chinensis unserer Gewächshäuser. Aus der ersten Abtheilung der Laubhölzer, der bei uns vorherrschenden, ist als sehr verbreitet und als charakteristisch für die Laubholz-Vegetation vieler Landschaften der temperirten Zonen hervorzuheben die Form der Weiden mit den schlanken Aesten und dem lichten schmalen und spitzen Laube, unter denen die schönste die Trauerweide (Salix Babylonica) ist. Die Weide, in allen Welttheilen einheimisch, erreicht ihr Maximum in der nördlichen temperirten und in der subarktischen Zone, hat aber auch auf der südlichen Hemisphäre und in der Tropenzone ihre Repräsentanten. Sie liebt die feuchteren Gegenden, besonders die Einfassungen der Flüsse und Teiche, und an den Ufern unserer Flüsse bilden die Weiden ähnliche Einfassungen, wie die Mangrove-Waldungen an den Ufern der tropischen Meere. Viele Weiden überziehen gesellig in Form nie-

derer Sträucher und in größter Masse die feuchteren Gegenden unserer Zone. Die Weiden üben auch namentlich im Frühling dadurch einen großen Einfluß auf die Physiognomie unserer Landschaften aus, daß sie schon früh, wenn die übrige Vegetation noch weit zurück ist, ihre Blüthen entwickeln, die zum Theil so groß sind, wie wir sie an unseren Waldbäumen zu sehen nicht gewohnt sind, und daher einen angenehmen Eindruck in der Umgebung der alsdann meist noch kahlen Sträucher und Bäume machen. Die Weidenform ist es auch, welche bis zur äußersten Grenze der holzartigen Gewächse gegen den Norden vorschreitet. — 13) Die Cactus-Form, fast ausschließlich der Neuen Welt angehörend, ist eine ganz eigenthümliche Pflanzenform, welche mehr imponirt durch das Seltsame ihrer Gestalt, als durch Schönheit. Bald kugelförmig, bald gegliedert, bald in hohen, viereckigen Säulen, wie Orgelpfeifen aufrechtstehend, bildet die Cactusform in der heißen Zone den auffallendsten Contrast mit der Gestalt der Liliengewächse und der Bananen. Doch für die Unvollkommenheit in der Ausbildung der Form dieser Gewächse entschädigt die üppige Pracht ihrer Blüthen, von denen sie oft ganz bedeckt sind. Diese Pflanzengruppe, welche überhaupt weniger die feuchten, vegetationsreichen Gegenden, als vielmehr die ödesten Landstrecken mit sandigem oder steinigem Boden liebt, wo oft die außerordentlichste Trockenheit herrscht, giebt vornehmlich den dürren Ebenen und Plateaus Amerika's eine ähnliche sonderbare Pflanzenphysiognomie, wie einige Euphorbien den dürren Steppen Afrika's. — Der Cactusform schließen sich an 14) die fleischigen Gewächse, welche zu der Familie der Ficoideen und der Sempervivien gehören. Diese Pflanzenform umfaßt nur Sträucher und Kräuter, und zeigt nur da einigen Einfluß auf den Charakter der Vegetation, wo sie in großer Masse auftritt, wie im südlichen Afrika, wo sie wesentlich mit der baumartigen Erica den Charakter der Capischen Flora bestimmt. Mit der Cactusform hat auch diese Form die mehr sonderbare als schöne Gestalt und die Schönheit der Blüthen gemein, und sie vertritt, mit der Aloeform in Verbindung, gewissermaaßen in Afrika die Cactusform der Neuen Welt. — 15) Die Lilien-Gewächse sind über den ganzen Erdkreis verbreitet, aber das Hauptvaterland der schönen Liliaceen (besonders der Irien und Amaryllen) ist das südliche Afrika, wo sie den größten Einfluß auf die Physiognomie der Vegetation ausüben, wenn auch vornehmlich nur in der nassen Jahreszeit, wo die während der Dürre im trocknen Boden ruhenden Zwiebeln mit größter Schnelligkeit aufgehen und zur Blüthe gelangen, den ausgedehntesten Flächen plötzlich das Ansehen des buntesten Teppichs gebend, der jedoch mit dem Eintritt der heißen Jahreszeit auch schnell wieder verschwindet. — 16) Die Lianen oder Schlingpflanzen sind es hauptsächlich, welche den Urwäldern der tropischen Zone jene außerordentliche Fülle und den mannigfaltigen Reichthum der Vegetation verleihen. Unser rankender Hopfen und die Weinrebe im südlichen Europa erinnern an diese Pflanzengestalt der Tropenwelt. Doch wie ganz anders sind die biegsamen Lianen der Tropen, welche durch die Gattungen Passiflora, Bauhinia, Bignonia, Banisteria u. s. w. dargestellt werden. „Am Orenoco, sagt Al. v. Humboldt, haben die blattlosen Zweige der Bauhinien oft 40 Fuß Länge. Sie fallen theils senkrecht aus dem Gipfel hoher Swietenien herab, theils sind sie schräg, wie Masttaue, angespannt, und die Tiegerkatze hat eine bewunderungswürdige Geschicklichkeit, daran auf- und abzuklettern." Die eigentliche Lianenform ist mehr auf die Tropenzonen der Neuen Welt beschränkt, während in der Alten Welt vorzugsweise die Gattung der Rohrpalmen oder Ratangs (Calamus), welche so zahlreich in den Urwäldern Hinter-Indiens und auf allen Inseln des Indischen Archipelagus auftritt, die Stelle der hauptsächlichsten Lianen Amerika's einnimmt. — 17) Die Pothos-Gewächse, saftige, krautartige Stengel, mit großen, bald pfeilförmigen, bald gefingerten, bald länglichen, aber stets dick-adrigen Blättern, welche sich tutenartig zusammengerollt emporschieben. Sie überziehen zum Theil, wie bei uns Moose und Flechten, in der Tropenwelt die alternden Stämme der Waldbäume. Die Pothos-Gewächse sind ächt tropische Formen, doch werden sie in den wärmeren Gegenden der temperirten Zone häufig repräsentirt durch die Arum-Arten, und sie gehen durch die schöne Calla palustris selbst bis in die subarktische Zone hinauf.

Die Gattung Arum schreitet bis zu den Küsten des Mittelmeers vor, und bezeichnet in Spanien und Italien, zugleich mit saftvollem Huflattig, hohen Distelstauden und Acanthus die Ueppigkeit des südlichen Pflanzenwuchses. Unsere Calla palustris zeigt im verkleinertem Maaßstabe ganz genau das Bild der Calla aethiopica, welche als gewöhnliche Topfpflanze bei uns allgemein bekannt ist, indessen die riesenmäßigen Pothos- und Dracontium-Gewächse der tropischen Wälder Amerika's, denen diese Gattungen besonders eigenthümlich sind, werden dadurch doch nur sehr gering repräsentirt. — 18) Die Orchideen-Form. Die Orchideen sind es ebenfalls, welche in Verbindung mit den Pothos-Gewächsen und den Lianen die Urwälder der Tropen mit so wunderbar üppiger Vegetation schmücken, indem sie die durch Sonnenhitze und Alter gleichsam verkohlten Oberflächen der riesigen Bäume jener Zone überziehen, wie sie die ödesten Felsenritzen beleben. Unter den Orchideen der Tropenzone zeichnet sich die Vanillenform aus durch hellgrüne saftvolle Blätter, wie durch vielfarbige Blüthen von wunderbarem Baue. „Diese Blüthen, sagt Al. v. Humboldt, gleichen bald geflügelten Insekten, bald den Vögeln, welche der Duft der Honiggefäße anlockt. Das Leben eines Malers wäre nicht hinlänglich, um alle die prachtvollen Orchideen abzubilden, welche die tiefausgefurchten Gebirgsthäler der peruanischen Andeskette zieren." Die Orchideen unserer kälteren Zonen wachsen in der Erde und zeigen nur die große Mannigfaltigkeit in der Form der Blüthen, welche dieser Familie zukommt; unser Frauenschuh (Cypripedium Calceolus) ist die einzige Orchidee, welche auch bei uns einen Begriff von der tropischen Ueppigkeit dieser Pflanzenfamilie geben kann. — 19) Die Moos-Form und 20) die Flechten-Form. Moose und Flechten überziehen in unseren nördlichen Gegenden, wie in den Tropen die Orchideen und die Pothos-Gewächse, oft die Stämme der Waldbäume, und die Felsen erhalten dadurch einen großen Einfluß auf die Physiognomie der Vegetation des Nordens. In den feuchten schattenreichen Wäldern unserer Gegenden finden wir oft die ganzen Stämme mit diesen Cryptogamen bedeckt; die Moose bilden gleichsam dichte Rasen, auf welchen öfters wieder andere Pflanzen Wurzel fassen. Die schönfarbigen Flechten, welche sowohl die Rinde der Bäume, wie die Oberfläche der Felsen bedecken, besonders die herabhängenden Usneen gewähren zuweilen einen sehr angenehmen Eindruck, doch wird derselbe im höchsten Grade einförmig, wenn Flechten in großen Massen gesellig neben einander vorkommend große Strecken Landes bedecken, wie z. B. das sogenannte isländische Moos im Norden auf diese Weise auftritt und keine andere Pflanze neben sich aufkommen läßt. Auch die Moose erscheinen zuweilen auf der Erde gesellschaftlich größere Strecken überziehend, wie z. B. das Torfmoos (Sphagnum acutifolium) in den Mooren unserer Gegenden.

§. 46. Da die Vertheilung der Pflanzen über die Erdoberfläche im innigen Zusammenhange mit der Vertheilung der Wärme steht und da diese ebensowohl von der geographischen Breite wie von der Erhöhung über der Meeresfläche abhängig ist, so muß auch die geographische Eintheilung der Pflanzendecke einmal nach ihrer horizontalen Verbreitung durch die verschiedenen klimatischen Zonen, und zweitens nach ihrer Verbreitung durch die verschiedenen übereinanderliegenden Regionen stattfinden. Betrachten wir zunächst die Pflanzen in ihrer horizontalen Verbreitung über die Erde, so sehen wir diese zwar im Allgemeinen in einem solchen Zusammenhange mit den klimatischen Zonen der Erdoberfläche, daß Fülle, Mannigfaltigkeit, Schönheit und Ueppigkeit der Vegetation, welche in der Tropenzone dieselbe auszeichnet, von da gegen die Pole hin stufenweise abnehmen, doch reicht die allgemeine klimatische Eintheilung der Erdoberfläche in die heiße, gemäßigte und kalte Zone zu pflanzengeographischen Zwecken nicht hin. Es giebt uns vielmehr erst die pflanzengeographische Eintheilung der Erdoberfläche die wahre klimatische Eintheilung derselben. Denn die Pflanzen sind besser als unsere physikalischen Instrumente die Verkünder des wahren Klima's, da das Pflanzenleben namentlich in mittleren und höheren Breiten von der mittleren Jahrestemperatur (die uns bei der Bestimmung der physischen Klimate zum Anhaltspunkte dient, die aber nur unvollkommen die wahren klimatischen Verhältnisse der einzelnen Zonen charakterisirt) weniger abhängt, als vielmehr von

der Temperatur der einzelnen Jahreszeiten und zwar von ihrem Extrem, von dem Wechsel und der Dauer einer größeren oder geringeren Erwärmung, von der Form und Menge der Niederschläge, kurz von allen den Verhältnissen, welche die Erdoberfläche mehr oder weniger günstig zu ihrer Bestimmung, den Schauplatz für die Entwicklung des Menschengeschlechts abzugeben, gestalten. Daher gehört auch eine allgemeine Schilderung der Vegetationszonen der Erdoberfläche nothwendig in die Allgemeine Erdkunde, wogegen die individuellen Züge der Vegetationsphysiognomie der geographischen Betrachtung der einzelnen Erdtheile zukommen. Hält man sich bei der geographischen Eintheilung der Pflanzendecke nach dem Vorgange Al. v. Humboldt's vorzüglich an den Total-Eindruck, den die Vegetation der verschiedenen Gegenden der Erdoberfläche auf den beschauenden Menschen macht, den Eindruck, welcher überwiegend von der Masse und der Vertheilung einer verhältnißmäßig geringen Zahl von Hauptformen der Vegetation abhängt (Hauptformen, die auch wiederum, wie alle Form, mit der Organisation, dem Leben und dem Zweck der Pflanzen in einem innigen Verhältniß stehen), so kann man in pflanzengeographischer Hinsicht nach Meyen jede Hemisphäre, legt man die allgemeine Eintheilung in drei Zonen zu Grunde, in acht kleinere Zonen zerlegen, welche durch eine eigenthümliche Vegetation zu charakterisiren sind, an deren Grenzen aber die charakteristischen Formen der verschiedenen Zonen nicht scharf abgeschnitten werden, sondern in allmählichem Uebergange in einander verlaufen. Es sind diese Zonen: 1) die Aequatorial-Zone. Sie umschließt auf beiden Seiten des Aequators eine Zone von 15 Breitengraden, und hat eine mittlere jährliche Wärme von 26 bis 28° C., eine Wärme, welche in Verbindung mit einem hohen Grade der Feuchtigkeit der Atmosphäre die größte Ueppigkeit der Vegetation mit der reichsten Mannigfaltigkeit in Formen und der glänzendsten Pracht in Blüthen hervorbringt. Hier sind, wo nicht Localverhältnisse Wärme und Feuchtigkeit modificiren, die Gewächse saftstrotzender, von frischerem Grün und mit größeren und glänzenderen Blättern, als in kälteren Erdstrichen. Gesellschaftlich lebende Pflanzen, welche die europäische Vegetation so einförmig machen, fehlen am Aequator beinahe gänzlich. Größte Mannigfaltigkeit und größte Kraft der Vegetation, die sich sowohl in dem Riesenhaften der Individuen, wie in der Alleinherrschaft ausspricht, welche das vegetabilische Leben auf der Erdoberfläche ausübt, ist der Charakter dieser Vegetationszone. Die Pflanzenformen, welche in dieser Zone vorherrschend den Charakter bestimmen, sind die Palmen, die baumartigen Gräser, die Pandanen, die Scitamineen und Musaceen, die Mimosen, die Orchideen und die Lianen. In den Urwäldern dieser Zone sind es vornehmlich auch die Wollbäume (Bombaceen), z. B. der Boabab oder Affenbrodbaum (Adansonia digitata, von dem man Stämme gemessen, die über 70 Fuß im Umfange hielten), mit ihren riesigen Stämmen, und die ebenfalls zu Stämmen von enormer Dicke anschwellenden Feigenbäume, welche einen bedeutenden Antheil an der Massenentwicklung nehmen. Ferner für die Neue Welt die Geschlechter Swietenia (Mahagonibäume), Caesalpinia, Anarcadia, Bertholletia, Myroxylon (Balsam von Tolu), Bonplandia (der Cuspare oder die Carony-China), wogegen die echten Cinchona-Arten in dieser Zone nur in Höhen zwischen 3000 und 9000′ vorkommen, in denen sie auf der Ostseite der Andes von Süd-Amerika sich in den ungeheuren Wäldern von 20° S. Br. bis 11° N. Br. verbreiten. Für die Alte Welt: Tectonia (z. B. T. Grandis, der Teakbaum, der das schönste Schiffbauholz liefert) in ausgedehnten Waldungen, gesellschaftlich wachsend, Sapindus, Caryota (C. urens, den gebräuchlichsten Palmwein in Indien liefernd), Artocarpus (z. B. Artocarpus integrifolia, der Jackbaum, mit Kokos und Brodfruchtbaum in ungeheuren Wäldern auf Ceylon, und den Bewohnern wichtiger als der Brodfruchtbaum), Diospyros (D. Ebenum, der Ebenholzbaum), Laurus (z. B. L. Camphora, der Kampherbaum, L. Cassia, die Cassia liefernd, L. Cinnamomum, der Zimtbaum) u. v. a. — 2) Die tropische Zone. Sie erstreckt sich auf beiden Seiten des Aequators von den 15. Breitengraden bis zu den Wendekreisen und zeigt eine mittlere Temperatur von 23° bis 26° C. Sie unterscheidet sich von der vorigen Zone, mit der sie übrigens an manchen Localitäten noch ganz dieselbe Physiognomie trägt, im Allgemeinen dadurch, daß in ihr

zu den die Aequatorialzone charakterisirenden Pflanzenformen noch besonders ausgezeichnet die Formen der baumartigen Farrn hinzutreten, so daß diese die tropische Zone, gleich wie die Palmen die Aequatorialzone, vornehmlich auszeichnen. Ueberhaupt herrscht in den Wäldern der tropischen Zone ein großer Reichthum von Unterholz, während an dessen Statt in den dem Aequator näher gelegenen Urwäldern mehr die parasitische Flora vorherrschend ist. Ueberall aber ist in dieser, wie in der Aequatorialzone, neben der Wärme die Feuchtigkeit nothwendige Bedingung für die vollkommene Entwicklung ihres Pflanzenlebens. Daher die große Verschiedenheit der Vegetation in diesen Regionen nach der geographischen Stellung der Gegenden, vornehmlich in Bezug auf Küsten- und Continental-Klima, gegen deren Einfluß selbst der der geognostischen Beschaffenheit des Bodens zurücktritt; daher namentlich auch die großen Contraste, welche die Physiognomie der weit ausgedehnten Ebenen dieser Zone unter sich und zusammen den geographisch günstiger gestellten Gegenden dieser Zone gegenüber zeigt. Ueber den meergleichen, brennenden Sandwüsten der heißen Zone Afrika's steigen überall heiße Luftsäulen aufwärts, lösen die Dünste und verscheuchen das vorübereilende Gewölk, welches keine in höhere, kältere Regionen emporsteigende Gebirgszüge, wie die Andeskette in Süd-Amerika, findet, an denen es, abgekühlt, sich in flüssiger Form niederschlagen könnte. Kein Thau, kein Regen benetzt diese öden Flächen, und entwickelt im glühenden Schooße der Erde den Keim des Pflanzenlebens. Die tropischen, mit einer dünnen Decke von Erde bedeckten Steppen Amerika's dagegen, durch die geographische Stellung dieses Erdtheils an der größeren Feuchtigkeit desselben theilnehmend, und dem Einflusse periodischer Regen ausgesetzt, zeigen in verschiedenen Jahreszeiten ganz verschiedene Gestalt; während der trockenen Jahrszeit sind sie zum Theil verödet, wie das libysche Sandmeer, aber während der nassen Jahrszeit bilden sie eine üppige Grasflur. Endlich in dem mannigfaltiger gegliederten, unebneren Theile des tropischen Süd-Amerika's, und denjenigen Ebenen daselbst, welche mehr unter dem Einfluß der benachbarten Gebirge stehen — namentlich unter demjenigen der riesigen Meridiankette der Andes, welche die von Osten herkommenden dunstgeschwängerten Winde aufhalten und abkühlen —, findet sich mit der Wärme zugleich die größte Feuchtigkeit verbunden, deshalb dort die reichste Entfaltung der tropischen Vegetation, die ununterbrochenen Urwälder, welche vornehmlich als breiter Saum an den Rändern des großen central-amerikanischen Beckens des Amazonenstroms und seiner zahlreichen Zuflüsse, die Alleinherrschaft über den Boden ausüben. — 3) Die subtropische Zone. Sie erstreckt sich auf beiden Hemisphären von den Grenzen der heißen Zone, von den Wendekreisen, an bis zu ungefähr 34° der Breite. Diese Zone umfaßt den Erdgürtel, welcher sich des glücklichsten Klima's zu erfreuen hat. Ihre mittlere Temperatur beträgt 17° bis 21° C., doch steigt ihre Sommerwärme auf 23° bis 28° C., wodurch es möglich wird, daß eine Menge von tropischen Früchten und viele einjährige Pflanzen daselbst gedeihen, welche eigentlich der Aequatorialzone angehören. So finden sich hier noch Palmen und Bananen, in Aegypten werden die letzteren in Gärten bis zum 34sten Breitengrade gezogen, und die Dattelpalme ist dem ganzen westlichen Theil dieser Zone in der Alten Welt angehörig. Auch durch alle Jahrszeiten noch zeigt die Vegetation in dieser Zone ein immergrünes Kleid ähnlich den Wäldern in den feuchten Gegenden der heißen Zone. Aber hier tritt doch schon ein bestimmter Unterschied in der Physiognomie der Vegetation nach den verschiedenen Jahrszeiten auf. Im Sommer ist sie der der heißen Zone ähnlich, im Winter dagegen treten lauter Gattungen aus der temperirten Zone hervor. Noch mehr aber, als bei den wilden Pflanzen, tritt in diesen Gegenden der Unterschied zwischen Winter und Sommer bei den Culturgewächsen hervor. So werden in Ostindien, z. B. in der Gegend von Delhi und um Seheranpur, während des Sommers, dort die Regenzeit, Reis, Indigo, Baumwolle, Mais und viele andere Culturgewächse der warmen Zone gebaut, während im Winter in einem großen Theil jener Gegenden die Cerealien der nördlichen Gegenden, Waitzen, Gerste, Hafer, Hirse, unsere Hülsenfrüchte, Rüben u. s. w. die Felder bedecken und der Gegend ein von ihrer Sommer-Physiognomie ganz verschiedenes Ansehen geben. Ebenso, wie die

genannten Culturpflanzen, kommen hier auch die Obstarten und eßbaren Früchte aus der heißen und der gemäßigten Zone neben einander vor, so z. B. alle unsere Obstarten und dabei Bananen, Orangen, Mango, Tamarinde u. s. w. Charakterisirend für die eigenthümliche Pflanzenphysiognomie dieser Zone sind eine Menge von Saftpflanzen und baumartigen Euphorbien, wie namentlich auf den Canarischen Inseln und Madera und im südlichsten Afrika. Im nördlichen Afrika und in West-Asien ist ganz besonders die Dattelpalme ein charakteristischer Baum der subtropischen Zone. In Ost-Asien ist diese Zone ausgezeichnet durch Gesträuche, die der Myrthen-Form angehören, unter denen die schönen Gattungen des Thees und der Camellia sich hervorheben. Eben diese Myrthenform zeichnet die subtropische Zone in der südlichen Hemisphäre aus, sie ist vorherrschend namentlich in der baum- und strauchartigen Vegetation des subtropischen Chile's, und sie ist auch neben den Formen der Mimosen und der die unheimlichen blatt- und schattenlosen Wälder bildenden Casuarinen ein wesentlicher Bestandtheil der Wälder Neu-Hollands. In Nord-Amerika zeigt die Vegetation der subtropischen Zone viel Eigenthümliches und von der Alten Welt Abweichendes. In den Wäldern, namentlich denen am Mississippi, spielt die schöne Virginische Cypresse (Cupressus disticha) eine große Rolle. Sie kommt gesellschaftlich wachsend in großer Ausdehnung vor, ihre schönen, braunrothen, säulenartigen, beinahe vollkommen cylindrischen, oft 10 bis 12 Fuß im Umfang haltenden, Stämme sind bedeckt mit mächtigen Schlingpflanzen, die durch ihre graue Färbung (wie die Tillandsia usneoides) oder durch ihr dunkles Laub (wie Smilax und Tecoma), gegen das frischere Grün der im Frühlinge neu ausschlagenden Cypressen einen jener imposanten Contraste bilden, welche die Wälder dieser Zone Nord-Amerika's so sehr auszeichnen. Neben diesen eigenthümlichen, schönen, aber so ungesunden Cypressenwäldern sind in den sumpfigen Urwäldern des weiten und so flachen Mississippithals die Laubhölzer verhältnißmäßig selten. Hie und da tritt am unteren Mississippi auch noch die Fächerpalme in großen Gesellschaften auf, den größten Theil des Laufes dieses Flusses aber begleiten dicht verwachsene, undurchdringliche Wälder des in dieser Zone noch 36 bis 42 Fuß hohen Mississippi-Rohrs (besonders Miega macrosperma und Ludolphia Mississippiensis), abwechselnd mit Gruppen von Pappeln (Populus deltoides), Weiden (Salix nigra), Amerikanischem Lotus (Diospyrus Virginica), Sassafras (Laurus Sassafras) u. a., oder, wo das Ufer sich etwas erhebt, mit jenen zum Theil undurchdringlichen Gebüschen von Dornenpflanzen aus dem Brombeer-Geschlechte, welche auch die etwas trockneren Stellen der den weithin reichenden Ueberschwemmungen ausgesetzten Mississippiebene vielfach bedecken und namentlich den vielen Giftschlangen dieser Gegenden zum Aufenthalt dienen. Dagegen finden sich in den höher gelegenen Landstrichen viele schöne, großentheils immergrüne Laubhölzer und Sträucher, unter denen sich namentlich schöne Gruppen von Magnolien (M. glauca, grandiflora), Eichen (Quercus rubra, Prinus, Phellos u. v. a.), Eschen (Fraxinus Americana, Caroliniana, juglandifolia), Ahorn (Acer dasycarpum, saccharinum, Virginianum), Ulmen (Ulmus Americana), Robinien (R. Pseudacacia, hispida), Lorbeeren (Laurus Caroliniensis), Kalmien (Kalmia hirsuta, cuneata) u. a. sich auszeichnen. Sehr verschieden aber stellt sich in dieser Zone Nord-Amerika's der Anblick der unbewaldeten weiten Steppenflächen dar. Sie sind entweder, wie die sogenannten Prairien oder Savanen, mit Gras und Kräutern bewachsen und so das Bild eines weiten grünen Oceans darstellend, oder es sind, wie namentlich in Florida, weite Moräste (Swamps) und unübersehbare Flächen von Rohrbrüchern (Canebreaks) mit zusammenhängenden Wäldern des dicksten Rohrs erfüllt, durch welche der Reisende sich während des Sommers, wo ihr Lehmboden eine verhärtete Kruste trägt, seinen Weg nur mit der Axt bahnen kann, oder endlich sind diese Steppen, wie namentlich im westlichen Theil dieser Zone nicht selten, wahre Sandwüsten, in welchen die durchführenden Handelsstraßen nur durch wohlausgerüstete Caravanen durchzogen werden können. — 4) Die **wärmere temperirte Zone**. Sie umfaßt den Erdgürtel zwischen den 34. und 45. Breitengraden, mit einer mittleren Temperatur von 12 bis 17° C. und schließt in Europa die südeuropäische Flora ein. Die Flora dieser Zone bildet eine Uebergangs-Flora zwi-

schen der der subtropischen Zone und der der kälteren temperirten Zone, und ihre Physiognomie zeigt, da in diesen Breiten auch die Isothermen mehr als in den vorhin betrachteten Zonen von den Breitengraden abzuweichen anfangen, oft je nach den Localitäten noch mehr oder weniger Aehnlichkeit mit der der subtropischen oder mit der der daran grenzenden kälteren Zonen. Ersteres ist z. B. der Fall im südlichen Theile der Insel Sicilien, der gegen Norden durch den Aetna geschützt ist, und auf dem südlichen Theile von Majorka, während im nördlichen Theile von Japan, das mit seinem Süden noch der subtropischen Zone angehört, schon eine sehr große Menge von Gewächsen vorkommen, welche unserer nördlichen temperirten Zone angehören. Im Allgemeinen jedoch unterscheidet sich die Vegetation dieser Zone von der vorigen dadurch, daß hier wirklich tropische Formen nur mehr als Ausnahmen und nicht mehr in der Ueppigkeit vorkommen, mit der sie in jener noch hin und wieder auftreten. So z. B. bleibt die Dattelpalme, welche einen Haupt-Repräsentanten der subtropischen Zone in der Alten Welt bildet, bei der Nordgrenze derselben zurück, und wo sie durch den Menschen bis in die wärmere temperirte Zone hinein verpflanzt ist, giebt sie nicht mehr regelmäßig reife Früchte. Mehr noch aber als von der Physiognomie der Vegetation der subtropischen Zone weicht die der wärmeren temperirten Zone von der der nördlicheren temperirten Gegenden ab. So unterscheidet sich namentlich die Vegetation des südlichen Europa's von der des nördlicheren ganz bestimmt durch das Vorkommen einer Menge immergrüner Bäume und Sträucher mit steifen und glänzenden Blättern. Jene zeigen zwar nicht mehr die großen und schönen Blüthen der tropischen Bäume, darin sich schon mehr der Laubholzvegetation unserer Gegenden anschließend, aber unter den Sträuchern dieser Zone treten noch viele mit prachtvollen, großen Blumen auf, und ähneln auch darin noch den Gewächsen der heißeren Zone, daß sie wohlriechende Oele und Harze erzeugen. Myrtaceen, Laurineen, Jasmineen tragen im südlichen Europa mit zur Bildung der Wälder bei und gesellen sich zu anmuthigen Hainen und Gebüschen. Die Wiesen unserer Gegenden werden hier selten, dagegen gedeihen die wichtigsten unserer Cerealien, so wie die feinsten unserer Obstarten, die sich nicht bis in die tropische Zone verbreiten lassen, in dieser Zone des südlichen Europa's vortrefflich, und neben ihnen werden Feigen, Mandeln, Orangen, der Oelbaum gebaut, Gewächse, welche auch der subtropischen Zone eigen sind und welche die Europäer zum Theil auch mit sich in die tropische Zone übergesiedelt haben, wie denn überhaupt die Fruchtentwicklung im europäischen Süden eine außerordentliche Vollkommenheit erreicht, wie z. B. in dem Granatapfel, der eine der köstlichsten Früchte des europäischen Südens repräsentirt. Ueberall in dieser Zone, sowohl auf der nördlichen wie auf der südlichen Hemisphäre, gedeihet der Weinstock, der in der wärmeren temperirten Zone der nördlichen Halbkugel sein Vaterland hat. In den Wäldern von Mingrelien und Imerethi erreicht der Rebstock die Dicke von 3 bis 6 Zoll im Durchmesser und steigt bis in die Spitze der höchsten Bäume, diese ganz umschlingend und mit einander verbindend. Die immergrünen Laubhölzer, welche so entschieden den Charakter der Vegetation des südlichen Europa's bestimmen, erscheinen auch in der entsprechenden Zone Nord-Amerika's, in welche aber auch mehrere der herrlichen Gewächse der subtropischen Zone jenes Erdtheils hineinragen. In der südlichen Hemisphäre umfaßt die wärmere temperirte Zone Neu-Seeland, Van-Diemens-Land, das südliche Chile und den südlichen Theil der Provinzen des Rio de la Plata bis nach Patagonien hin. Im Allgemeinen zeigen hier die Länder dieser Zone die Vorzüge des Küstenklimas, mit wenig strengen Wintern, weshalb hier in dieser Zone baumartige Farrnkräuter und die schönen parasitischen Orchideen gegen Süden bis zum 38. und 41. Breitengrade fortkommen können, während diese Formen auf der nördlichen Halbkugel nicht über den Wendekreis des Krebses hinausgehen. Auf Neu-Seeland findet sich noch die üppigste Vegetation, unter der ein Reichthum von Bäumen mit dunklem immergrünem Laube zu herrschen scheint, in welcher jedoch auch noch viele der ausgezeichnetsten Formen ächt tropischer Pflanzenfamilien vorkommen, anzeigend, daß Neu-Seeland ein Klima genießt, welches demjenigen des südlichen Chile's sehr ähnlich ist. Die Flora von Van-Diemens-Land ist noch derjenigen der subtropischen

Zone Neu-Hollands sehr ähnlich, doch scheint es, als wenn hier die Myrthen-Form vorherrschend wird und die der Acacien dagegen mehr verschwindet. Die Vegetation des südlicheren Chile's scheint dagegen ganz verschieden von derjenigen von Van-Diemens-Land zu seyn. So viel wir die Vegetation dieser Zone in Chile kennen ist sie daselbst auch charakterisirt durch immergrüne Laubhölzer mit steifen und glänzenden Blättern, wie in der entsprechenden Zone des südlichen Europa's. Fuchsien, Arbuten, Myrthen u. s. w. bilden das Gesträuch und niedrige Waldungen, an welche sich die hohen Stämme der Nutzhölzer anschließen, die hauptsächlich zu den Gattungen Fagus, Thuja, Laurelia u. s. w. gehören. In Chile zeigt sich in dieser Zone aber durch die Gunst des Klima's eine außerordentliche vegetative Fruchtbarkeit. Die Wälder, welche das ganze Land zwischen den 38° und 45° südl. Br. bedecken, rivalisiren in der Pracht der Vegetation mit der der tropischen Gegenden. Auf der Insel Chiloe, in 42° südl. Br., sagt Darvin, kann man sich nach Brasilien versetzt denken. Stattliche Bäume mancherlei Art sind mit parasitischen Pflanzen von monokotyledonischer Structur beladen; große und schöne Farrn sind zahlreich und baumartige Gräser verbinden die Bäume zu einer dicht verwickelten Masse bis zur Höhe von 30 bis 40 Fuß über dem Boden. Palmen dringen in Süd-Amerika bis zum 37° Br. vor, ein baumartiges Gras, dem Bambus sehr ähnlich, geht bis zum 40. Breitengrade. Es ist das Chile dieser Zone, welches die ganze nördlicher gelegene, baumlose Westküste von Amerika mit Holz versehen kann und zum großen Theil jetzt schon versieht. — 5) Die kältere temperirte Zone. Sie erstreckt sich auf beiden Hemisphären ungefähr vom 45. bis zum 58. Breitengrade, weicht jedoch mit ihren Grenzen in den verschiedenen Erdräumen, gleich wie die Isothermen dieser Breiten, von den Breitengraden mehr oder weniger ab und liegt namentlich in der Alten Welt wegen der großen Ausdehnung ihrer Ländermassen durch diese Zone und der dadurch bewirkten klimatischen Verschiedenheiten dieser Breiten, im Innern Asiens und gegen dessen Ostküsten hin im Allgemeinen dem Aequator näher als in Europa, dem oceanischen Westen des Alten Continents. Bezeichnend für die Vegetation dieser Zone, in welche unser Vaterland hineinfällt, sind die häufig auftretenden schönen Wiesen, die in dichtem kurzen Rasen, wie ihn die Grasfluren der wärmeren Zonen nicht aufzuweisen haben, größere Strecken Landes überziehen; ferner die weit ausgedehnten Heiden, einförmig bedeckt mit wenigen Species der gesellig wachsenden Erica, neben welchen nur hie und dort einige Sträucher, wie der Wachholder, und wo sie an feuchteren Stellen den Moorpflanzen weichen, der schöne immergrüne Porst (Ledum palustre), die an dem Boden hinkriechende immergrüne Andromeda (Andromeda polifolia) und einige kleine Weiden sich erheben; endlich die großen Wälder von sommergrünen Laubhölzern mit zarten, hellgrünen Blättern neben Massen von gesellig stehenden Nadelhölzern. Diese Wälder, unsere Wiesen, die Heiden und in den sumpfigeren Gegenden die Moorflächen, sind es, welche in ihrer Abwechselung unter einander und mit der Vegetation unserer Ackerfelder dem nördlicheren Europa seinen eigenthümlichen Vegetations-Charakter ertheilen, in welchem hier, charakteristisch für diese ganze Zone, zuerst der Unterschied der Jahreszeiten scharf hervortritt. Die Wälder unserer Laubhölzer, wie die Gebüsche unserer Gärten, verlieren im Winter ihre grüne Belaubung. Nur wenige Sträucher grünen alsdann; der ganze Boden, Wiesen, Heiden und Saatfelder sind mit einer weißen Schneedecke überzogen, und nur das dunkle Grün der Nadelhölzer erheitert die öde Winter-Landschaft, dem Menschen verkündend, daß, „wenn Schnee und Eis den Boden bedecken, das innere Leben der Pflanzen, wie das Prometheische Feuer, nie auf unserem Planeten erlischt." Und der Frühling, die schönste Jahreszeit dieser Zone, bringt die Erfüllung dieser Verkündigung, die wiederkehrende Sonne erweckt die schlummernde Vegetation, Alles knospet und grünet aufs Neue; die Vegetation entwickelt sich mit der Zunahme der Sommerwärme zur größten Fülle, Blüthen entfaltend und Früchte reifend, und erst im Herbst verschwindet wieder das frische Grün der Vegetation, nicht aber, wie in der heißen Zone, durch den verdorrenden Strahl der auf ihren höchsten Stand gelangten Sonne (die Catingas Brasiliens), sondern durch den rauhen Hauch des Herbstes, dem die eisige Decke des Winters

folgt, die Natur in den Winterschlaf zu versenken, aber die lebenden Keime im Schooße der Erde zu schützen. Dieser an die Jahreszeiten gebundene Wechsel in der Vegetation zeigt sich in der ganzen Ausbreitung dieser Zone, aber abweichend gestaltet sich die Physiognomie der Vegetation innerhalb derselben je nach der Natur der Oberfläche der Gegend und nach ihrer Lage, besonders in Bezug auf See- und Continental-Klima. So sehen wir namentlich in den weiten Ebenen der Alten Welt, die innerhalb dieser Zone sich ausdehnen, einen bedeutenden Unterschied der Vegetation. Die Wiesengründe, die Heideflächen und die Eichen unseres westlichen Theils der mitteleuropäischen Ebene, welche sich von den Küsten des Kanals, England gegenüber, bis zum Ural erstreckt, finden sich nicht so in den großen binnenländischen Steppen Asiens, welche in diese Zone fallen. Hier, gleich jenseits der Wolga anfangend, finden wir weite Strecken salzhaltigen Bodens mit einer eigenthümlichen Vegetation von Salzpflanzen bedeckt und weiterhin in den sandigen Steppen wird der Charakter der Vegetation vorzüglich durch Gräser mit steifen, zusammengerollten Blättern, durch Atripliceen und Chenopodien bestimmt. Außerordentlich einflußreich zeigt sich der Gegensatz des Küsten- und des Continental-Klima's namentlich bei den perennirenden Pflanzen, welche nur bis zu einem gewissen Grade der Kälte Widerstand leisten können, aber zu ihrer völligen Entwicklung während des Sommers nur einen verhältnißmäßig geringen Grad der Wärme bedürfen. Solche Pflanzen sind namentlich mehrere Gattungen der immergrünen Gewächse mit glänzenden und harten Blättern, und diese sind mit ihrem Vorkommen in dieser Zone der Alten Welt ganz auf das Gebiet des See-Klima's beschränkt. So z. B. überwintern im südlichen England Pflanzen, die im östlicheren Europa weit im Süden dieser Zone schon zurückbleiben, ohne Schutz im Freien, wie z. B. die Myrthen, Camellien, Buddlejen, die Fuchsia coccinea u. a. m., und die schönen englischen Parks haben auch im Winter ein ganz anderes Ansehn als unsere Gärten, indem in jenen, neben dem herrlichen, durch denselben Einfluß des Seeklima's fast fortwährend smaragdgrün erhaltenen Rasen, fast überall immergrüne Gesträuche, wie in den italienischen Gärten die Einförmigkeit unserer Winter-Vegetation nicht empfinden lassen. Der immergrüne Lorbeer findet sich sogar fast in allen den Squäres der schon im östlicheren Theile der Insel gelegenen Hauptstadt des Landes und auf der Insel Wight, wie in der Gegend von Plymouth und Gosport bildet der schöne Laurustinus (Viburnum Tinus L.) noch herrlich blühende immergrüne Hecken, wenn die lebendigen Hecken unserer Gärten schon entlaubt sind. Eben diese Abhängigkeit von dem Küsten-Klima zeigen auch wildwachsende Pflanzen, selbst Waldbäume, welche vorherrschend die Wälder zusammensetzen und deshalb auf den Charakter der Vegetation eines Landes einen besonders in die Augen fallenden Einfluß ausüben. Zu diesen Bäumen gehört auch u. a. unsere Buche, welche bei uns und namentlich auch noch in Holstein und auf den dänischen Inseln die herrlichsten Wälder bildet. Gehen wir aber nach Schweden über, so finden wir die Buche nur bis Kalmar (56° 39′ N.). Von dort steigt dann ihre Nordgrenze gegen Westen, im Küstenklima weiter nach Norden auf, und sie erreicht die Westküste bei Gothenburg (57° 42′) um einen vollen Grad nördlicher, als im südlichen Schweden. Unter dem Einflusse des Küstenklima's springt die Buche nun in nordwestlicher Richtung nach Norwegen über, an der Küste dieses Landes sich sogar bis über die Nordgrenze unserer Zone hinaufziehend, bis zur Mündung des Fjord von Christiania in 59° 12′ N. Br. Dagegen findet dieser Baum sich an den Schweden gegenüberliegenden Küsten der Ostsee in Ostpreußen selbst unter dem 55sten Grade noch nicht wieder. Dort hemmt der immer kälter werdende Winter das Fortkommen der Buche, diese überschreitet hier den 54sten Grad nur sehr wenig und geht jenseits der Weichsel nur noch sporadisch in das südliche Ostpreußen über. Weiter gegen Osten, in Volhynien, geht sie nordwärts nur noch wenig über den 51sten Breitengrad hinaus, und noch weiter landeinwärts zieht sie sich immer mehr gegen Süden zurück, so daß sie endlich in der Krimm und an der Nordseite der Kaukasus in 44 bis 45° Br. ganz aus der kälteren temperirten Zone, in der sie weiter westlich so charakteristisch für die Waldvegetation ist, verschwindet. Aehnliche Erscheinungen zeigt die Verbreitung der

Hain= oder Weißbuche und die der Eiche, welche letztere jedoch nördlicher geht als die Buche und im westlichen Theil der Alten Welt die temperirte Zone gegen Norden überschreitet, weshalb wir ihre Verbreitung erst bei der Betrachtung der folgenden Zone näher angeben können. Andere perennirende Pflanzen dieser Zone, namentlich einige Culturpflanzen, zeigen innerhalb derselben dadurch die Abhängigkeit von den Eigenthümlichkeiten des Küsten= und Continental=Klima's, daß sie einen bestimmten Grad anhaltender Sommerwärme zur Vollendung ihres Entwicklungs=Cyklus bedürfen, während eine größere Winterkälte ihrer Existenz nicht gefährlich wird, entweder weil sie an sich härter sind, oder weil sie als Culturgewächse sich durch die Sorge des Menschen leicht schützen lassen. Die Cultur solcher Gewächse wird also umgekehrt wie das Vorkommen der vorher betrachteten Pflanzen vornehmlich auf die Gegenden mit vorherrschendem Continental=Klima beschränkt seyn. Zu diesen Gewächsen gehört namentlich der Weinstock, der im südlichen England, wo Myrthe und Lorbeer im Freien ausdauern, nur selten eßbare Trauben bringt, während im Innern des Continents, z. B. bei Astrachan am Ufer des Caspischen Meers, im Sommer die allerschönsten Weintrauben reifen, während dagegen hier, wo im Winter das hunderttheilige Thermometer oft auf 25° bis 30° unter dem Nullpunkt sinkt, die Buche unserer nordischen Waldungen nicht mehr gedeihet. Deshalb erhebt sich die Polargrenze der Wein-Cultur in Europa von den Gestaden des Atlantischen Meers gegen das Innere weiter gegen Norden. Im westlichen Frankreich wird der Weinstock mit Vortheil nur noch bis zur unteren Loire in den Umgebungen von Nantes (47° 20′ N.) gebaut, in der Champagne zieht man noch bis 49° Br. einen sehr guten Wein und im Rheingau noch bis 51° N. Br. Ebenso steigt auch die Nordgrenze der Mais=Cultur in Europa von Westen mit dem Uebergange in das Gebiet des Continental=Klima's gegen das Innere mehr nach Norden. Unabhängiger sind in dieser Beziehung die einjährigen Culturgewächse, namentlich unsere Getreidearten, wenn gleich auch im Allgemeinen ihre Cultur von einer bestimmten Sommerwärme abhängig ist. Der Anbau unserer Getreidearten geht noch durch diese ganze Zone hindurch und erstreckt sich noch einige Grade über dieselbe gegen Norden hinaus. — Gehen wir in dieser Zone der Alten Welt noch weiter gegen Osten fort, so finden wir dieselbe gegen die Ostküsten Asiens immer weiter gegen Süden hinabsinken, denn das ganze Kamtschatka, welches seiner geographischen Breite nach der kälteren temperirten Zone angehört, fällt wegen seines rauhen Klima's mit seiner Vegetation nicht mehr in dieselbe hinein, sondern in die nördlich daran grenzende Zone. Hier im Osten der Alten Welt scheint die unserem mitteleuropäischen Klima entsprechende Vegetation sogar bis zum nördlichen Theile von Japan gegen Süden verrückt zu seyn, in die Breiten, welche in Süd=Europa am ausgezeichnetsten die Vegetation der wärmeren temperirten Zone zeigen. Dagegen finden wir an den gegenüberliegenden Westküsten der Neuen Welt in dieser Zone wiederum eine Vegetation, welche derjenigen des westlichen Europa's unter gleichen Breitengraden entspricht. Aber auch hier in der Neuen Welt sinkt gegen die Ostküsten hin die charakteristische Vegetation dieser Zone zu niedereren Breiten hinab, so daß in dem den Küsten von Irland gegenüber gelegenen Labrador die Vegetation mehr Aehnlichkeit mit der von Lappland zeigt als mit der der britischen Inseln. — Auf der südlichen Hemisphäre trifft die zwischen 45 — 58° Br. gelegene Zone nur sehr wenig Land und von den Continenten nur den unbekanntesten Theil der Südspitze von Amerika, welche da, wo sie in botanischer Hinsicht etwas genauer untersucht ist, nämlich an der Magelhaens=Straße, in dem Charakter ihrer Vegetation auf kurzen Entfernungen große Verschiedenheiten zeigt, je nach der Oberflächengestaltung des Landes. Im Allgemeinen scheint hier, wie im südlichen Patagonien überhaupt, die Vegetation wenig entwickelt zu seyn, mehr jedoch wegen der Sterilität des vorherrschenden Felsenbodens als wegen der klimatischen Verhältnisse, denn an den Ufern in der Mitte der Magelhaens=Straße fand King eine üppige Vegetation und u. a. eine immergrüne Buche (Fagus betuloides), welche Meyen als den Stellvertreter der Buche dieser Zone auf der nördlichen Halbkugel ansieht. Sehr viel mehr Aehnlichkeit scheint die Vegetation der genauer

bekannten Falklands-Inseln mit der unserer Breiten zu haben, nur daß auf diesen Inseln die Baum-Vegetation gänzlich fehlt. — 6) Die subarktische und 7) die arktische Zone erstrecken sich, die erstere zu beiden Seiten der eben betrachteten, bis zu den Polarkreisen ($66^1/_2°$) hin, die letztere von da bis zum 72sten Breitengrade, dem nördlichsten Punkte der scandinavischen Länder. Sie weichen aber, gleich wie die Isothermen dieser hohen Breiten höchst unregelmäßig verlaufen, in ihrer Ausdehnung durch die verschiedenen Länder mannigfach von den als ihre mittleren Grenzen bezeichneten Breiten ab, weshalb wir sie auch zusammen betrachten. Im Allgemeinen unterscheiden sich in Europa diese Zonen von der vorhergehenden dadurch, daß die schönen Laubhölzer, welche bei uns so großen Einfluß auf den Charakter der Vegetation ausüben, bald nach Ueberschreitung der Südgrenze dieser Zonen zurückbleiben. Zuerst verschwindet unsere Buche, darauf die Eiche, und allmählich tritt auch neben unserer Fichte (Pinus sylvestris) immer vorherrschender die Rothtanne (Abies excelsa) auf, und die Wälder dieser Tanne sind es vornehmlich, welche den Charakter der Baumvegetation dieser Zonen bestimmen. Neben den hochstämmigen dunkelgrünen Tannen finden sich aber noch, wo die bei uns vorherrschenden Baumformen aufhören, Erlen, Espen, Ebereschen, die jedoch nie zusammenhängende selbstständige Wälder, sondern immer nur mehr die Einfassungen derselben an niedrigen Orten, die Waldsäume an Wiesenrändern bilden, wogegen die Birke noch selbstständig schöne Hölzer in diesen Zonen bildet und am weitesten gegen Norden, theils als stattlicher Baum, theils in der Form von Gebüsch unsere Laubhölzer repräsentirt. In der arktischen Zone ist die Birke die vorherrschendste aller holzartigen Pflanzen und nach dieser die Tanne (Abies excelsa) und die Kiefer (P. sylvestris). Die Kiefer geht in Scandinavien bis Alten (69—70°), die Tanne auf der östlichen Seite noch bis über 70°, und die Birke erreicht fast das Nordcap. Die Espe und die Eberesche (Vogelbeerbaum) sind noch die einzigen baumartigen Gewächse, welche neben den drei genannten sich bis über den Polarkreis hinaus erstrecken. Besonders zahlreich in diesen nordischen Wäldern und in denselben häufig den Rasen verdrängend sind, neben dem Wachholder, der bis zum Nordcap geht, die Sträucher, welche eßbare Beeren tragen, und welche in diesen Klimaten wegen des Mangels unserer Obstarten eine ganz besondere Wichtigkeit erlangen. Dahin gehören ganz besonders einige Rubus-Arten, namentlich R. Chamaemorus, Multebär; R. arcticus, Akkerbär, welche beide eingekocht eines der wenigen Ausfuhrartikel von Lappland bilden. Auch gedeihet noch bis in den hohen Norden, aber weniger einträglich, unsere Himbeere und Johannisbeere, wogegen unsere Brombeere und Stachelbeere schon im südlicheren Scandinavien zurückbleiben. Besonders wichtig sind dagegen für diese Gegenden die Vaccinium-Arten, von denen noch alle bei uns in Nord-Deutschland vorkommenden auch im höchsten Norden, wenn gleich in etwas veränderten Verhältnissen, auftreten. Die bei uns so häufige Heidelbeere beginnt dort zurückzubleiben, dagegen herrschen die bei uns selteneren Trunkelbeeren (V. uliginosum) vor, und am häufigsten von allen, so wie am meisten der Kälte widerstehend, ist die Preußelbeere (V. Vitis-Idaea), welche letztere auch für Lappland ein Ausfuhr-Produkt darbietet. Unter den krautartigen Gewächsen der Wälder dieser Zone zeichnen sich aus der bei uns nur in Berggegenden häufig auftretende Weiderich (Epilobium angustifolium), die schönste aller nordischen Pflanzen, und in vollkommener Ausbildung der krautartige bei uns noch ziemlich unansehnliche Wiesen-Bocksbart (Spiraea Ulmaria). Der grüne Rasen unserer Zone erstreckt sich auch noch durch die subarktische bis tief in die arktische Zone hinein, namentlich in den Küstengegenden. Besonders bemerkenswerth aber für diese Zonen, vorzüglich die arktische, ist noch die große Menge von Flechten, welche oftmals ausgedehnte Landstrecken in diesen Gegenden bedecken und von denen mehrere in Fällen der Noth als Nahrungsmittel benutzt werden können, wie z. B. das Isländische Moos auf Island und in Lappland. Gehen wir von dem Alten Continente zum Neuen über, so scheinen im Allgemeinen dort die Vegetations-Verhältnisse dieser Zonen denen der gleichnamigen Zonen in jenem zu entsprechen. Namentlich finden sich auch in der arktischen Zone Nord-Amerika's die Birken in ganz ähnlichen

Verhältnissen, wie in Europa. — Die Cultur von Nahrungs-Gewächsen findet in Europa noch in der ganzen arktischen Zone statt, wenn gleich dieselbe sich nur auf wenige Gegenstände, wie Kohl, Rüben, gelbe Wurzeln, Kartoffeln, Spinat, Salat, beschränkt. Von den Getreide-Arten werden in der arktischen Zone aber nur noch Gerste und Roggen gebaut, der Bau der ersteren geht in Scandinavien bis 70° N. Br., der des Roggens auf der Westseite bis 67° Br., auf der Ostseite bis 65 und 66° Br. Wegen der geringeren Sonnenwärme und der Feuchtigkeit des See-Klima's kann auf Island, in der subarktischen Zone, der Kornbau nur in sehr geringem Grade stattfinden, während derselbe sonst in dieser Zone im westlichen Theile der Alten Welt, mit Ausnahme von Waitzen, dessen Cultur dort aufzuhören pflegt, wo die Buche zurückbleibt (bei 60° Br.), allgemein noch stattfindet. Dagegen erstreckt sich im östlichen Theil der Alten Welt sowohl wie der Neuen der Getreidebau nicht mehr bis in die subarktische Zone hinein. Die Cultur unserer Obstsorten geht in der Alten Welt nur so weit in die subarktische Zone hinein, als unsere Eiche in dieselbe vordringt. In Scandinavien sind die äußersten Grenzen für Aepfel und Pflaumen 63½° Br., für Kirschen 63° und für Birnen 62°. — 8) Die Polarzone, zu welcher alle Länder gehören, welche über den 72sten Grad der Breite hinausliegen. Dieser Zone fehlen alle Bäume und Sträuche, so wie hier auch alle Cultur von Nahrungspflanzen unmöglich ist. Denn der nur wenige Wochen dauernde Sommer, in welchem die Temperatur sich über den Gefrierpunkt erhebt, ist nur noch im Stande, einige wenige phanerogamische Pflanzen ins Leben zu rufen, niedrige, mit unterirdischen Stengeln perennirende, meist groß- und schönblumige Kräuter, die sogenannten Alpenpflanzen, und unter allen scheinen Cariceen, Gramineen, Alsineen und Saxifragen vorzuherrschen. Indeß bedecken diese Pflanzen auch zur Sommerzeit nur einen sehr kleinen Theil des Bodens in einzelnen rasenartigen Polstern gesellig neben einander wachsend. Viel vorherrschender sind in dieser Zone die Moose und Flechten. Innerhalb dieser Zone ist der Unterschied der Vegetation unter verschiedenen Meridianen sehr gering, geringer als in den früher betrachteten Zonen, wie denn überhaupt aus den bisherigen Beobachtungen hervorgeht, daß der Unterschied der Vegetation nach den Längengraden vom nördlichen Polarkreise gegen den Aequator immer mehr zunimmt und auch jenseits desselben in der südlichen Halbkugel gegen die höheren Breiten hin größer zu bleiben scheint als in der nördlichen Hemisphäre, so daß in jener überhaupt die Länder derselben Zone in ihrer Vegetation einen mehr localen Charakter erhalten, als in den letzteren, worauf die besondere Betrachtung der einzelnen Continente aufmerksam machen muß. Welche Gleichförmigkeit die Vegetation in der nördlichen Polarzone durch ihre ganze Ausdehnung darbietet, geht z. B. daraus hervor, daß unter 124 Pflanzen, welche aus dem Taimyrlande im nördlichsten Sibirien bekannt geworden sind, nur 23 Arten sich befinden, die nicht auch in den Polarländern von Amerika gefunden sind. — Wie weit sich das Pflanzenleben überhaupt gegen die Pole hin ausdehnt, ob es überhaupt eine bestimmte Grenze der Pflanzenwelt gegen die Pole zu giebt, vermögen wir noch nicht anzugeben. So weit der Mensch bisher gegen den Norden hat vordringen können, hat er, an einzelnen vom Schnee und Eis entblößten Stellen, nicht nur Flechten und Moose, sondern selbst mono- und dikotyledonische Pflanzen gefunden, und selbst auf den schneebedeckten Eisflächen des höchsten Nordens ist die pflanzliche Organisation noch durch die rothe Schneealge, eine kleine mikroskopische Alge (Protococcus nivalis), welche nebst einigen kleinen Infusionsthierchen die rosenrothe Färbung oft ganzer Schneefelder bedingt, repräsentirt. Es scheint also, daß gegen den Nordpol es nicht die Kälte, sondern der Mangel an schneefreiem Boden ist, welcher der Vegetation Grenzen setzt, und möglich ist es immer, daß, wenn am Pole selbst der Boden vermöge einer dazu günstigen Configuration zu Zeiten vom Schnee befreit ist, dort auch wenigstens Flechten und Moose gedeihen; an den felsigen Gestaden des höchsten Südens (unter 72° Br. und 171° O. L. von Greenw.) hat Roß dagegen nicht die geringste Spur von Vegetation gefunden.

§. 47. Gleichwie die Wärmeverhältnisse der Erdoberfläche eben so wohl durch die absolute Höhe über der Meeresfläche, wie durch die astronomische Breite bedingt

sind, so zeigen auch die Vegetationsverhältnisse ähnliche Verschiedenheiten, mag man von niederern Breiten aus in der Ebene den Polen zuschreiten, oder mag man von der Ebene aus an den Gebirgen in verticaler Richtung aufsteigen. Auf dem einen wie dem anderen Wege sieht man, wie allmählich Fülle, Ueppigkeit und Schönheit der Vegetation abnehmen, wie eine hervorstechende Pflanzenform von einer andern ersetzt wird, und vergleicht man genauer die Vegetation, wie sie sich an einem Gebirge in verschiedenen Höhen darstellt, so läßt sich nicht verkennen, daß in dem Gebirge die Vegetation in den verschiedenen übereinander liegenden Regionen bis zur Schneegrenze ähnliche Unterschiede der Physiognomie zeigt, wie die Vegetation in den auf der Erdoberfläche gegen die Pole hin neben einander ausgebreiteten Zonen. Näher betrachtet, tritt in der That in der Verbreitung der Pflanzenformen über die Erde zwischen den angeführten beiden Richtungen im Ganzen und Großen ein so bestimmter Parallelismus hervor, daß man die Vegetation der Gebirge, welche innerhalb der Tropen aus der Ebene bis in die Region des ewigen Schnees sich erheben, folglich alle Klimate der Oberfläche der Erde in ihrer Aufeinanderfolge über einander umfassen, in eben so viele Vegetations-Regionen theilen kann, als es an der wenig über dem Niveau des Meeres erhobenen Erdoberfläche Vegetations-Zonen zwischen dem Aequator und den Polen giebt. Da es hier nur auf eine allgemeine Darstellung dieser Verhältnisse ankommt, so genügt es durch die folgende, den Werken von Meyen und v. Humboldt entnommene tabellarische Uebersicht die allgemeine Uebereinstimmung der Vegetation der übereinander liegenden Regionen mit der der Zonen zur Anschauung zu bringen, so wie es zur Erläuterung dieser Tabelle auch nur der Bemerkung bedarf, daß die Höhenangaben für die Grenzen zwischen den verschiedenen Regionen, wie die im vorigen Paragraphen angegebenen Breiten für die Grenzen der Zonen, nur als Durchschnittswerthe zu betrachten sind, und daß die wirklichen Grenzen der Vegetations-Regionen je nach den Localitäten mehr oder weniger davon abweichen können, und zwar vornehmlich aus denselben Ursachen, welche auf die Erhöhung oder Erniedrigung der Schneelinie in gleichen Breiten von Einfluß sind (vergl. S. 80). Daß aber fast jedes größere Gebirge in dem allgemeinen Vegetations-Charakter, wie ihn die folgende Uebersicht in ganz allgemeinen Umrissen darstellt, auch individuelle Züge zeigt, kann erst die specielle geographische Betrachtung der einzelnen Ländertheile darstellen, wie denn auch die Nachweisung der besonderen Züge der Vegetations-Physiognomie innerhalb der einzelnen Vegetations-Zonen der speciellen Charakteristik der einzelnen Erdtheile aufbehalten bleiben mußte.

Vergleichende Darstellung der verschiedenen Vegetations-Zonen mit den entsprechenden Regionen.

Ausbreitung der Regionen vom Niveau der Meeresfläche aus.	Name der Zonen:	Aequatorial-Zone.	Tropische Zone.	Subtropische Zone.	Wärmere temperirte Zone.	Kältere temperirte Zone.	Subarktische Zone.	Arktische Zone.	Polar-Zone.	Ausdehnung der Regionen von der Schneegrenze aus.	Mittlere jährliche Wärme der Regionen.
	Areal der Zonen:	v.0—15°Br.	v.15—23°Br.	v.23—34°Br.	v.34—45°Br.	v.45—58°Br.	v.58—66°Br.	v.66—72°Br.	v.72—82°Br.		
	Mittlere Wärme der Zonen:	26—28—30° Cels.	23—26° C.	18—21° C.	12—16° C.	6—12° C.	0—6° C.	0 bis —2° C.	—2° C. und darunter.		
	Region der Flechten.	15200′	13300′	11400′	9500′	7600′	5700′	3800′	1900′		
15200′ 13300′	Region der Gramineen.		11400′	9500′	7600′	5700′	3800′	1900′		b.1900′	3—4° C.
11400′	Region der Alpen-Pflanzen.		9500′	7600′	5700′	3800′	1900′			3800′	7° „
9500′	Region der Nadelhölzer.		7600′	5700′	3800′	1900′				5700′	11° „
7600′	Region der europäischen Laubhölzer.		5700′	3800′	1900′					7600′	14° „
5700′	Region der immergrünen Laubhölzer.		3800′	1900′						9500′	17° „
3800′	Region der Myrthen u. Lorbeeren.		1900′							11400′	20—21° „
1900′		Region der Farnbäume und der Cinchonen.								13300′	23,5° „
0′		Region der Palmen u. Bananen.								15200′	27—30° „

§. 48. Für die Erdkunde sind in pflanzengeographischer Beziehung diejenigen Pflanzen noch von besonderer Wichtigkeit, welche von dem Menschen angebauet werden

und deren Producte entweder wichtige Nahrungsmittel bilden oder fast unentbehrliche Bedürfnisse für die Menschen und eben deswegen Hauptgegenstände des Welthandels geworden sind. Es muß deshalb die Erdkunde, nachdem sie in allgemeinen Umrissen ein Bild von der Verbreitung der Pflanzen über die Erdoberfläche entworfen, jene Pflanzen noch besonders hervorheben und ihre Verbreitung, ihr Culturgebiet noch genauer bezeichnen. Unter diesen Pflanzen sind zunächst von hervorragender Wichtigkeit diejenigen, welche dem Menschen unentbehrliche Nahrungsmittel gewähren und von deren Cultur die Existenz und die Entwicklung der Staatengesellschaften wesentlich abhängig sind. Bemerkenswerth ist es, daß bei weitem dem größten Theile aller Menschen nur wenige Arten einer einzigen Pflanzenfamilie den hauptsächlichsten Nahrungsstoff liefern, nämlich die sogenannten Getreidepflanzen oder Cerealien, aus der Familie der Gräser. Diese Familie umfaßt nahe an 4000 Arten, aber von diesen werden noch nicht 20 zur Nahrung für den Menschen cultivirt, und noch viel wenigere sind es, welche dem Menschen Hauptnahrungsstoffe liefern und deren Anbau für die Erhaltung und Entwicklung der gesitteten Menschengesellschaften so nothwendig ist, daß sie den Menschen in seiner Verbreitung über die Erde so allgemein begleitet haben, daß für die wichtigsten derselben selbst das eigentliche Vaterland nicht mehr mit Sicherheit anzugeben ist. — Die hauptsächlichsten Getreidearten, deren Cultur den Ackerbau beschäftigt, sind der Waitzen, der Roggen, die Gerste und der Hafer für Europa, das angrenzende Asien und die gemäßigten Theile der Neuen Welt; der Reis und mehrere Hirse-Arten (Panicum) für den ganzen Süden und Osten von Asien; der Mais für die wärmeren Theile Amerika's, und die Sorgho- oder Mohrenhirse für das tropische Afrika. Unter unseren Getreidearten ist der Waitzen die wichtigste, und diejenige, welche in der größten Menge gebaut wird, obgleich der Waitzenbau im nördlichen Europa nicht die Bedeutung hat, wie der Bau der übrigen Getreidearten, die zu ihrem Anbau nicht so viel Wärme erfordern wie jener. Der Waitzen gedeihet am besten an der Grenze der subtropischen Zone, und im Allgemeinen nimmt er in seinem Ertrage von da gegen Norden zu ab, so daß in Europa durchschnittlich mit dem 60° Br. die Waitzen-Cultur von einiger Bedeutung aufhört. Die Polargrenze der Waitzen-Cultur ist aber weniger von der mittleren Temperatur des Jahrs als von der mittleren Sommerwärme abhängig, weshalb dieselbe nicht mit den Isothermen zusammenfällt. Der Waitzen kann strenge Winter ertragen (wie z. B. im Innern Rußlands eine mittlere Wintertemperatur von —10°5; im Innern von Nord-Amerika —19°), doch scheint er, um noch lohnende Erndten zu geben, eine wenigstens drei bis vier Monate anhaltende mittlere Sommerwärme von mehr als 13° C. zu bedürfen.

Dies erhellt auch aus den Temperaturverhältnissen der in der folgenden Tabelle (nach Berghaus) angeführten Oerter, welche die Polargrenze der Waitzen-Cultur für Europa bezeichnen.

	Breite.	Mittlere Temperatur, Celf. Jahr.	Winter.	Sommer.
Schottland (Inverneß) .	58°	8°,0	2°,5	14°,0
Norwegen (Drontheim) .	64 „	4,2	—4,8	15,0
Schweden	62 „	4,2	—4,7	15,0
Westrußland (Petersburg)	60 „	3,1	—8,6	15,7

Man kann demnach die Isothere von 14° als die Polargrenze für die Waitzencultur annehmen, welche in Europa zwischen 58° und 64° N. Br. wechselt, in Nord-Amerika die unbewohnten Gegenden von Canada durchschneidet, zwischen 50° und 58° N. Br. sich haltend. Im westlichen und mittleren Europa wird der Waitzen vornehmlich in der Zone zwischen 36° und 50° Br. gebaut, im Innern Rußlands ist die Waitzencultur am bedeutendsten zwischen 48° und 51° Br. Im Tropenklima kann keine Waitzencultur statt finden, und innerhalb der Wendekreise wird der Waitzen, mit Ausnahme einiger Gegenden, deren Klima durch besondere Stellung, frische Winde und andere Localursachen modificirt ist, erst in solchen Höhen gebaut, deren Klima demje-

nigen unserer subtropischen und temperirten Zone entspricht. Auf dem Plateau von Mexiko beginnt die Waitzencultur erst in 2500 bis 3000 Fuß Höhe und dort dehnt sie sich bis zu einer Höhe von über 9000 Fuß aus. Auf dem Plateau des südlichen Peru sind die Waitzenfelder in einer Höhe von 8000 Fuß von außerordentlicher Ergiebigkeit, dagegen reifen am See von Titicaca, in einer Höhe von 12700 Fuß, wo ein beständiges Frühlingsklima herrscht, der Waitzen und der Roggen nicht mehr, da die dazu erforderliche Wärme der Sommermonate fehlt. In der Mitte der temperirten Zone von Europa, in Frankreich, wird der Waitzen nur bis zur Höhe von 5400 Fuß gezogen, und in der Schweiz liegt die obere Grenze des Waitzenbaus 3400 Fuß hoch. Der Vervielfältigung der Aussaats-Quantität nach nimmt der Waitzenbau im Allgemeinen gleichfalls von dem wärmeren gemäßigten Klima an gegen die Pole hin ab. Im mittleren Europa (Frankreich) ist der Ertrag der Aussaat im Durchschnitt fünf- bis sechsfältig; in Ungarn, Croatien und Slavonien acht- bis zehnfältig, in Sicilien zehn- bis zwölffältig. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika giebt der Waitzen gegenwärtig nur noch 4 bis 5 Körner Ertrag, in Chile und in den Vereinigten Staaten des Rio de la Plata durchschnittlich 12 Körner, in den eigentlichen Ackerbauprovinzen dieser Republik (Mendoza und San Juan) aber ist der Ertrag bei weitem höher und gewiß eben so hoch wie in den Aequatorial-Gegenden von Mexiko zwei bis drei tausend Meter hoch über dem Meere, wo die Erndte gewöhnlich 25-, in fruchtbaren Jahren sogar 35fältigen Ertrag giebt, ja in einzelnen Gegenden sogar hundertfältigen. Im nördlichen Mexiko ist die Erndte 17fältig, auf der Hochebene von Peru in der Gegend von Caxamarca (7° S., 8600 Fuß über der Meeresfläche) bringt der Waitzen 18 bis 20 Körner. — Die Zone in der Alten Welt, wo der Waitzen beinahe ausschließlich das Brod liefert, umfaßt das mittlere und südliche Frankreich, England, das südlichere Deutschland, Ungarn, die Krimm und die Länder am Kaukasus, so wie die Länder des mittleren Asiens, wo Ackerbau stattfindet. Zu der Zone, wo der Waitzen noch immer herrscht, aber nicht mehr ausschließlich das Brod liefert, wo schon Reis und Mais anfangen häufig zu werden, gehören Portugal, Spanien, die an das mittelländische Meer grenzenden Theile von Frankreich, Italien, Griechenland; ferner der Orient, Persien, das nördliche Indien, Arabien, Aegypten, Nubien, die Berberei und die Canarischen Inseln. — Die jährliche Gesammtproduction an Waitzen ist für Europa auf ungefähr 400 Millionen preuß. Scheffel anzuschlagen, und die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika erzeugen durchschnittlich etwa 60 Millionen Scheffel. — Nächst dem Waitzen ist der Roggen die wichtigste europäische Getreideart, welche als Nahrungsmittel des Menschen angebaut wird. Die Cultur des Roggens herrscht vornehmlich in der kälteren temperirten Zone, und ihre Polargrenze geht im Durchschnitt 6 bis 7° über die des Waitzens hinaus. Daher ist der Roggen das charakteristischste Getreide des mittleren und nördlicheren Europa's, vornehmlich da, wo auf weniger fettem Boden bei der Bewirthschaftung das System der Brache angewendet wird, wie dies in dem größten Theile der großen mitteleuropäischen Ebene der Fall ist, welche sich von Rußland her durch Norddeutschland gegen West bis an die Küsten des Canals fortzieht. Die Gesammtproduction an Roggen ist in Europa ungefähr auf 330 Millionen Scheffel, die in den Vereinigten Staaten auf etwa 12 M. Sch. anzunehmen. Die nördlichsten Getreidearten in Europa sind Gerste und Hafer. Diese, welche in gemäßigteren Klimaten nicht als Brodkorn gebaut werden, geben den Bewohnern des nördlichen Norwegens und Schwedens, so wie eines Theils von Sibirien und Schottland das Hauptnahrungsmittel aus dem Gewächsreiche. Die Gerste ist von allen Getreidearten diejenige, deren Cultur am weitesten gegen Norden reicht. Sie wird in Europa gebaut bis zur nördlichsten Spitze von Schottland, auf den Orkaden, den Schetland-Inseln und den Färoer (61—62½° N.). Im westlichen Lappland liegt die Grenze der Gerstencultur in 70° N., sie erreicht also beinahe das Nordcap, die nördlichste Spitze von Europa. Von da weiter gegen Osten zieht sie sich aber mehr gegen Süden zurück. In Rußland geht sie auf dem westlichen Ufer des Weißen Meers zwischen 67 und 68° N. Br. durch, auf der Ostseite desselben reicht sie nur noch bis

65° N. (bei Archangel); am Obi liegt sie zwischen 60 und 61°, im mittleren Sibirien, am Jenissei, zwischen 58 u. 59°, und in Kamtschatka sinkt sie bis zwischen 56 und 57° N. hinab. Diese hier eben bezeichnete Polargrenze der Gerstencultur, welche überhaupt die Cultur der Cerealien in der Alten Welt gegen Norden begrenzt, bezeichnet eine Curve, welche der Isothere von ungefähr 8° C. entspricht. Sie ist eine wichtige Naturgrenze für das Völkerleben, weil sie die Scheidewand bildet zwischen den Ackerbau treibenden Völkern, und denjenigen, welche vornehmlich auf das Hirtenleben und auf Jagd und Fischfang mit ihren Nahrungsmitteln angewiesen sind. Zwar geht die Cultur von gewissen Nahrungspflanzen, z. B. einer Art von Frühkartoffeln, in der Alten Welt noch an einigen Stellen über die Polargrenze der Gerstencultur hinaus, im Allgemeinen aber bezeichnet die letztere jedoch die Grenze zwischen den Ackerbau treibenden und den Hirten- und Nomaden-Völkern. Etwas weiter gegen Norden hören die Vegetabilien auf, ein Hauptnahrungsmittel für den Menschen zu bilden, dort ist derselbe, je nach der Oertlichkeit auf die Viehzucht, wie in den Hochalpen, angewiesen, oder auf Jagd und Fischfang. Die obere Grenze der Gerstencultur, mithin der der Cerealien überhaupt, liegt in Europa etwa 1000 Fuß höher als die der Waitzencultur. In der Schweiz liegt sie in 4800 Fuß. Im tropischen Amerika reicht die Gerstencultur bis 10000 Fuß über dem Meere und am Himalaya sogar bis zu 13000 F. Wie in der Zone wo der Roggen vorherrscht, doch größtentheils auch Waitzen noch gebaut wird, so findet sich in derselben auch noch meist ein ausgedehnter Anbau von Gerste und Hafer, der ersteren vorzüglich des Biers wegen, des Hafers zum Futter für die Pferde. Wo aber in der Zone des Waitzenbaues der Weinstock anfängt cultivirt zu werden, da tritt der Wein an die Stelle des Biers, die Gerste wird deshalb weniger angebaut, und zugleich pflegt der Bau des Hafers aufzuhören, da andere Nahrungsmittel für Pferde und Maulthiere, wie Gerste und Mais, an seine Stelle treten. In dem gemäßigten Theile der südlichen Hemisphäre zeigt sich, wo überhaupt Ackerbau stattfindet, in der Cultur der Getreidearten große Uebereinstimmung mit der nördlichen gemäßigten Zone. Der Bau des Waitzens ist vorherrschend in den südlichen Provinzen von Brasilien, in den La-Plata-Ländern, in Chile und in den Ackerbau-Colonien in Süd-Afrika und der gemäßigten Zone Neu-Hollands. In Van-Diemens-Land dagegen und in den südlichsten Theilen der vorhin genannten Länder werden auch Gerste und Roggen neben dem Waitzen sehr häufig gebaut. Auf Neu-Zeeland ist neuerdings der Anbau unserer Getreidearten mit Erfolg versucht worden, und es scheint, als wenn diese Inseln günstigere Verhältnisse für die Getreide-Cultur darbieten als Neu-Holland, welches seiner klimatischen und geognostischen Constitution wegen wenig Aussicht hat ein eigentliches Kornland zu werden.

§. 49. In dem östlichen Theile der gemäßigten Zone der Alten Welt werden unsere Getreidearten nur wenig angebaut. Hier werden sie ersetzt durch den Reis, dessen Cultur in den tropischen Gegenden Ost-Asiens seine eigentliche Heimath hat und der wahrscheinlich das Getreide ist, welches der größten Menschenzahl zur Nahrung dient. Das Vorherrschen der Reiscultur gegen die unserer Getreidearten in den gemäßigten Theilen Asiens scheint vornehmlich einen in den Sitten der Völker liegenden historischen Grund zu haben, in den tropischen Gegenden der Alten Welt aber ist der Reis der natürliche Vertreter aller unserer Haupt-Getreidearten. Der Hauptsitz der Reiscultur sind China, Japan und die Inseln des Indischen Archipelagus, welche letztere auch eine außerordentliche Menge dieses Nahrungsmittels zur Ausfuhr nach dem dichtbevölkerten China und nach Europa liefern. In China und Indien ist der Reis ein so überwiegendes Hauptnahrungsmittel, daß dort ein Mißrathen der Reis-Erndte allemal eine Hungersnoth zur Folge hat. Ein gewöhnliches Nahrungsmittel bildet aber der Reis auch noch in Persien, Arabien, in Kleinasien, im nördlichen Afrika, in Griechenland, Italien und in den südlichen Theilen von Spanien und Portugal. Durch die Europäer ist die Reiscultur nach Amerika übergegangen, wo sie jetzt in der tropischen und dem wärmeren Theile der gemäßigten Zone in großer Ausdehnung betrieben wird. Im südlichen Theile von Nordamerika hat der Reisbau so überhand genommen,

daß von dort, obgleich der Reis daselbst gegenwärtig das allgemeinste Nahrungsmittel bildet, jährlich noch für mehr als zwei Millionen Dollars von diesem Product ausgeführt wird, und durch die in Nordamerika auf die Reisproduction gewendete Sorgfalt steht jetzt der nordamerikanische Reis der Qualität nach dem ostindischen Reis weit voran. Von Nordamerika hat sich der Reisbau auch vornehmlich nach Westindien verbreitet, wo er gegenwärtig sich sogar auf Kosten des einheimischen Maisbau's immer mehr auszudehnen scheint, und in neuerer Zeit hat auch der Anbau dieser asiatischen Getreideart in Venezuela und in einigen der tropischen Provinzen von Brasilien Bedeutung gewonnen.

§. 50. Wie in Asien in der heißen Zone die Cultur der Getreidearten sich fast ausschließlich auf den Reis beschränkt, so herrscht für diese Zone der Neuen Welt der Maisbau vor, der dort schon vor Ankunft der Europäer von dem südlichsten Theile von Chile an bis nach dem heutigen Pennsylvanien stattfand. Der Mais, eine ursprünglich amerikanische Getreideart (Mahiz in der haïtischen Sprache), gedeiht am besten in dem heißesten und feuchtesten Tropenklima, wo er einen außerordentlichen Ertrag giebt, der in einigen Gegenden auf das achthundertfache Korn steigt. Drei= bis vierhundertfältiger Gewinn ist in den tropischen Gegenden eine gewöhnliche Erndte, und ein einhundertfältiger Ertrag gilt in jenem Klima für eine schlechte Erndte. Die Maiscultur geht aber weit über die tropische Zone hinaus, in Chile z. B. bis zum 40° S. Br., in Europa sogar bis zu 49° N., und unter allen Getreidearten hat der Mais die größte Temperatursphäre. In seinem Ertrage nimmt aber der Mais von den Tropen gegen die höhern Breiten sehr ab. So liefert er z. B. in Californien zwischen 33 und 38° Br. durchschnittlich nicht mehr als das siebzigfache Korn, und in kälteren Gegenden nimmt die Ergiebigkeit der Maiscultur noch mehr ab, so daß dort unsere Getreidearten den Mais allmählich verdrängen, wie das z. B. in Chile der Fall ist, wo der Mais gleichsam nur noch als Gemüse und der Waitzen als Brodkorn gebaut wird. Wie die Reiscultur von der Alten nach der Neuen Welt übergegangen ist, so hat sich auch der Maisbau durch die Europäer schnell über den Alten Continent verbreitet. Er wird hier gegenwärtig in allen Ländern der tropischen und der gemäßigten Zone gebaut, nach denen sich die europäische Cultur ausgedehnt hat, doch ist er nirgends im Stande gewesen, schon früher in größerer Ausdehnung angebauete Cerealien zu verdrängen. Die Maiscultur umfaßt auch von allen Getreideculturen die größte verticale Verbreitungsregion. Auf dem Plateau von Mexiko findet man noch in einer Höhe von nahe 8700 Fuß die ausgedehntesten Maisfelder, und in Peru steigt die Cultur dieser eigentlich der heißesten Zone angehörigen Pflanze bis zu einer Höhe von nahe 12000 Fuß. Obgleich der Mais wohl nicht so viele Menschen ernährt, wie der Reis, so werden von jenem doch ungeheuere Mengen, namentlich in Amerika, producirt und consumirt, weil sein Verbrauch in den tropischen Ländern von Amerika so allgemein ist und er dort nicht allein als Hauptnahrungsmittel für den Menschen, sondern auch vielfach als Futter für Pferde und Maulthiere gebaut wird. Wie groß der Verbrauch an Mais in Amerika seyn muß, läßt sich daraus abnehmen, daß nach Al. v. Humboldt's Untersuchungen zu Anfang dieses Jahrhunderts allein in Neu=Spanien, mit einer Bevölkerung von ungefähr 5 Millionen Menschen, jährlich eine Masse von mehr als 1600 Millionen Pfund Mais verbraucht wurde. Die Vereinigten Staaten erzeugen davon gegenwärtig, trotz des ausgedehnten Anbaues der anderen Cerealien, jährlich im Durchschnitt etwa 387 Millionen Bushels, d. h. über 250 Millionen pr. Scheffel, und doch ist diese Quantität noch eine sehr geringe gegen den in Westindien und in Brasilien erzeugten Mais, wo derselbe für alle Classen der Bevölkerung, namentlich aber für die Schwarzen ein Hauptnahrungsmittel bildet und vornehmlich auch als Futter für Pferde und Maulthiere dient.

§. 51. Afrika hat kein so wichtiges, eigenthümliches, vegetabilisches Nahrungsmittel, wie es für Asien der Reis, für Amerika der Mais und für Europa der Waitzen und der Roggen bilden. Die Dura (Sorghum vulgare, Mohren=Hirse, Neger=Korn) ist zwar eine sehr wichtige Getreideart für alle heißen Gegenden von Afrika, allein,

wie nach den gemäßigteren Zonen dieses Erdtheils die Cultur der europäischen Getreidearten übergegangen ist, so hat auch in der heißen Zone Afrika's die Cultur des Reises von Asien her und die des Mais von Amerika aus eine Bedeutung gewonnen, neben welcher der Anbau des einheimischen Getreides bei weitem mehr zurück steht, als in Asien die einheimische Reiscultur und in Amerika die Maiscultur gegenüber den aus andren Erdtheilen eingeführten Getreidearten. Mais und Reis werden gegenwärtig im heißen Afrika ungefähr in gleicher Menge gebaut, und beide zusammen bilden das dort vorherrschend angebaute Getreide. Auf den Inseln der Südsee wird keine eigenthümliche Getreideart als Hauptnahrungsmittel gebaut. Hier vertreten, bei dem gegenwärtigen Culturzustande der Südsee-Insulaner, noch größtentheils die Früchte anderer Pflanzen die Stelle der Cerealien, und theils deshalb, theils wegen der geographischen Verhältnisse dieser Inseln, ist auch von den Europäern dahin noch nicht die Cultur der Getreidearten verpflanzt worden.

§. 52. Außer den hervorgehobenen Getreidearten werden in Afrika, im südlichen Europa, im Orient und in Ostindien auch noch einige andere Getreidearten als Nahrungspflanzen cultivirt, meist Hirsearten, doch sind sie neben den oben genannten Cerealien von ganz untergeordneter Bedeutung. Weit wesentlicheren Beitrag, als diese verschiedenen Hirsearten, liefern zur Ernährung der Menschen einige andere Pflanzen, die nicht zur Familie der Gräser gehören, obgleich sich ihre Wichtigkeit mit der der Hauptgetreidearten bei weitem nicht vergleichen läßt. Man kann diese Pflanzen in zwei Gruppen eintheilen, in solche, die durch ihre Früchte oder durch nahrhafte Säfte den Nahrungsstoff liefern, und in solche, die ihrer Knollenwurzeln wegen als Nahrungspflanzen gebaut werden. Zu denjenigen Gewächsen, welche ihres Saamens wegen zur Nahrung für den Menschen cultivirt werden, gehört der Buchwaitzen (Polygonum Fagopyrum), welcher in Europa und Asien in der Zone der Roggen- und Gerstecultur in ziemlicher Ausdehnung gebaut wird und namentlich für die Heidegegenden des nördlichen Deutschlands und Dänemarks ein wichtiges Nahrungsmittel des Menschen liefert. Eine sehr wichtige dem europäischen Buchwaitzen durch seine Saamen ähnliche Nahrungspflanze ist für einen Theil von Südamerika die Quinoa (Chenopodium Quinoa), die auch gleichzeitig eßbare Knollen bringt. Diese Pflanze (von den ersten spanischen Geschichtschreibern über Amerika kleiner Reis von Peru, Arroz pequeño, genannt) wird in Peru auf den Hochebenen in Höhen, wo der Roggen und die Gerste nicht mehr reifen, im Großen angebaut, und namentlich findet man auf dem Plateau von Chuquito, in einer Höhe von fast 13000 Fuß, unabsehbare Felder mit dieser Pflanze bestellt, deren reichliche sehr wohlschmeckende und nahrhafte Saamen dort den Bewohnern neben den Kartoffeln die gewöhnliche Nahrung darbieten. Wichtiger jedoch als diese beiden Pflanzen der kälteren Gegenden, die dort nur neben den eigentlichen Getreidearten gebaut werden, sind als Nahrungspflanzen verschiedene Gewächse der warmen Zonen, die in einigen Theilen derselben den Bewohnern fast ausschließlich die vegetabilische Nahrung liefern. Es sind dies vornehmlich der Brodfruchtbaum, der Pisang oder die Banane, die Kokos-Palme, die Dattel-Palme, die Mauritius-Palme und die Sagu-Palmen.

§. 53. Die Früchte des Brodfruchtbaumes (Artocarpus incisa), eines schönen, großen Baumes aus der Familie der Nesselpflanzen, liefern das Hauptnahrungsmittel für die Bewohner der großen Inselkette, welche sich von Ostindien durch den ganzen tropischen Theil der Südsee bis nahe der Westküste von Amerika hinzieht. Der Brodfruchtbaum trägt reichliche Früchte, die häufig eine sehr bedeutende Größe erreichen und 8 bis 9 Monate ununterbrochen den Baum bedecken, an dem sie nach einander zur Reife kommen. Nur drei Monate lang ist der Baum ohne Früchte, und dann leben die Indianer von der in gepflasterten Gruben eingemachten Frucht. Die Frucht dieses Baums, welche ganz allein hinreichend ist, eine angenehme und höchst nahrhafte Speise zu liefern, von welcher der Mensch anhaltend leben kann, wird vor ihrer vollkommenen Reife abgenommen, wo die bei der Reife erhärtende Rinde noch grün und das Mark noch schneeweiß und von lockerem, mehligem Gewebe ist. Diese unreife Frucht

wird geschält, in Blätter gewickelt und auf heißen Steinen gebacken, wodurch sie einen dem Waitzenbrod ähnlichen, zuweilen etwas süßlichen Geschmack erhält; das aus dem eingemachten, gegohrenen Teige gebackene Brod ist dagegen dem Geschmacke nach dem westphälischen Schwarzbrode sehr ähnlich. Am vorzüglichsten ist die Brodfrucht auf den Freundschafts-Inseln und den Marquesas, und im Allgemeinen giebt der Brodfruchtbaum so reichliche Früchte, daß drei Bäume hinreichend sind, um einen Menschen acht Monate lang ganz hinreichend zu ernähren. Dieser Baum ist aber ganz auf die heiße Zone beschränkt, und seine Polargrenze erreicht kaum den Parallel von 22°, indeß sieht man in dem botanischen Garten bei Rio de Janeiro (22° 54′ S.) noch sehr schöne Exemplare dieses köstlichen Baumes, der auch nach Mauritius, nach den Antillen, nach Cayenne und dem tropischen Brasilien verpflanzt worden. — Die Banane oder der Pisang (verschiedene Species von Musa, Platano der Spanier) enthält noch mehr Nahrungsstoff als die Brodfrucht. Diese Pflanze ist gleichfalls eins der wichtigsten Nahrungsmittel für alle Völker der Tropen, und in vielen Theilen derselben bietet sie dem Indier freiwillig das Hauptnahrungsmittel dar, ohne daß er mehr zu thun nöthig hätte als von den einmal gepflanzten Stämmen diejenigen, deren Früchte gereift und geerndtet sind, abzuhauen, damit sich die neuen schon emporgeschossenen Wurzelsprößlinge, welche in Zeit von drei Monaten selbst schon wieder Früchte tragen, freier entwickeln können. Wohl keine Nahrungspflanze giebt auf einem bestimmten Raum so viel Nahrungsstoff als diese. Denn im Durchschnitt bringt ein Pisangstamm 30 bis 40 Pfund Früchte, nicht selten jedoch 60 bis 80 Pfd., und da man auf eine viermalige Erndte im Jahr rechnen kann, so gewährt eine einzige Pisangpflanze zum wenigsten über 100 Pfund Früchte, was, nach Al. v. Humboldt, auf einem gegebenen Raume 133mal mehr Nahrungsstoff giebt als der Waitzen. Daher kann in der heißen Zone ein winziges Fleckchen Culturland um eine Hütte eine zahlreiche Indianerfamilie ernähren, welche dieselbe birgt. Die Cultur der verschiedenen Pisangarten geht unter den Tropen auf dem Gebirge noch bis zur Höhe von ungefähr 5000 Fuß über der Meeresfläche, und außerhalb der Tropen dehnt sie sich in der Ebene bis über 30° und 35° Br. aus. Die geeignetste Temperatur für diese Pflanze ist aber die unter dem Aequator an der Meeresküste (27°), dort giebt sie den größten Ertrag, und die Temperaturgrenze, jenseits welcher ihre Frucht nur selten zur Reife kommt, beträgt etwa 19°. Von den beiden Hauptarten, dem Camburi (M. sapientum) und der Platano Harton (M. paradisiaca), ist die letztere allein auf die Aequatorialgegenden beschränkt und steigt selbst unter dem Aequator nicht höher als bis 500 Toisen über der Meeresfläche. Der Anbau des Pisangs erstreckt sich über die Aequatorialzone aller Erdtheile, und wahrscheinlich hat diese wichtige Pflanze, „die vielleicht das erste Geschenk der Natur an den erwachenden Menschen und somit der Gegenstand der allerältesten Cultur ist", ihre Heimath nicht allein in der Alten Welt, sondern auch in der Neuen Welt und auf den Inseln der Südsee; in Peru wenigstens wurde sie schon zur Zeit der Inka's gebaut, und auf den Südseeinseln hat man sie bei der Entdeckung überall wild wachsend gefunden.

§. 54. Außer dem Brodfruchtbaume sind es nur noch zwei baumartige Gewächse, welche wirklich für eine größere Menschenmenge und auf einem größeren Theile der Erdoberfläche das Hauptnahrungsmittel liefern und deshalb Gegenstand der Cultur in einem größeren Verbreitungsbezirke geworden sind, die Kokospalme nämlich und die Dattelpalme. Zwei andere Arten der überhaupt dem Menschen so viele nutzbare Producte liefernden Palmenfamilie, die Sagupalme und die Mauritiuspalme, schließen sich in ihrer Bedeutung als Nahrungspflanzen den beiden zuerst genannten an, stehen aber derselben doch darin wegen ihres beschränkten Culturkreises sehr nach. Die Kastanie endlich, welche auch noch unter den baumartigen Nahrungspflanzen genannt werden muß, ist die am wenigsten wichtige, da sie überall, wo sie angebaut wird, doch nur neben wichtigeren Nahrungspflanzen einen mehr oder weniger beachtenswerthen Beitrag zur Nahrung für den Menschen liefert. — Die Kokospalme (Cocos nucifera) verbreitet sich gegenwärtig über das ganze litorale und insulare Ge-

biet der Aequinoctial-Zone. Ihre ursprüngliche Heimath ist vielleicht nach dem maritimen Ostindien zu setzen, wo sie, wie der Sanskrit-Name ihrer Frucht (Narikela, d. h. die Saftige) zeigt, von Alters her cultivirt worden und von wo aus sie sich leicht über die ganze tropische Gestadewelt verbreiten konnte, wie sie sich noch heut zu Tage nach neu entstandenen Coralleninseln der Südsee verbreitet. Denn die Kokosnuß vermag sich, wegen ihrer Fähigkeit auch im Seewasser zu keimen, auch ohne Zuthun des Menschen durch weite Meeresstrecken hindurch von einem Festlande zum anderen zu verpflanzen, und nicht unwahrscheinlich erscheint es, daß diese kostbare Gabe der Natur von Ostindien aus durch die Meeresströmungen nach allen Gestaden der Tropenzone verbreitet worden ist, bevor dem Menschen durch die Kunst der oceanischen Schifffahrt diese Gegenden zugänglich geworden. Wie aber diese Eigenschaft der Kokosnuß die Verbreitung der Kokospalme durch die Tropenzone einerseits so sehr begünstigt hat, so bedingt sie andrerseits die Beschränkung dieser Palme auf ein verhältnißmäßig sehr kleines Gebiet innerhalb dieser Zone. Die Kokospalme ist die eigentliche Seeuferpalme, die überall innerhalb der Tropen dem Seefahrer am Seeufer entgegentritt, jedoch sich nicht über einen verhältnißmäßig schmalen Rand ins Innere der Continente auszubreiten vermag. Dort, tiefer landeinwärts, treten andere Gestalten der Palmen auf, die Kokospalme ist dagegen ein eigentlich litoraler Baum und somit der vorherrschende Baum der Gestadelandschaften des südlichen Indiens und der inselbesäeten Südsee. Wie aber die feuchte Seeluft und der salzige Boden der Kokospalme zu ihrer vollkommenen Entwicklung nothwendig sind, so bedarf sie auch der Pflege des Menschen, zur vollkommneren Entwicklung ihrer Frucht. Nur in den cultivirteren Küstengegenden und nur auf den bewohnten Inseln der Südsee, dort wo die Kokospalme der gesellige Begleiter des Menschen geworden, trägt sie reichere Früchte, sich hoch erhebend über alle andern Wipfel der Bäume; auf den unbewohnten und den weniger cultivirten Inseln der tropischen Südsee tritt sie nicht so majestätisch hervor, und ihre Früchte erreichen nicht die Menge und die Größe wie auf den cultivirteren Inseln. Die ausgebreitetsten Kokoswälder finden sich in den feuchten Ufergegenden Indiens und besonders auf der reichen Insel Ceylon, wo im südlichen Theile ein Wald von Kokospalmen vorkommt, der dem Meeresufer entlang 26 engl. Meilen weit sich erstreckt und mehrere Stunden breit ist. Hier, wo die Kokospalme durch sorgfältige Cultur am meisten veredelt worden, liefern diese Palmen nicht allein wichtige Nahrungsstoffe für den Menschen, sondern auch Producte des einträglichsten Handels, namentlich Oel aus den Kernen der Nüsse und das Material zu dem schönen sogenannten Manila-Tauwerke aus der dicken Faserschaale der Nüsse. Zur Ernährung der Bewohner dient die Kokospalme vorzüglich auf den Lakediven, den Malediven, den Sunda-Inseln und dem größten Theile der Südsee-Inseln. In der Neuen Welt wird die Kokospalme namentlich in Westindien, an der Küste von Venezuela und Brasilien in großer Menge gezogen. Die Kokosnuß wird unreif und reif zur Nahrung benutzt. Noch unreif wird die Nuß in Indien zu den mannigfaltigsten Lieblingsspeisen zugerichtet; der Saft der vollgefüllten grünen Nuß gewährt den labendsten, kühlsten Trank. Die reife Nuß giebt den weißen, süßen, festen Mandelkern, groß wie ein Straußenei, aber hohl, und darin die schmackhafteste Kokosmilch, beide sehr nährend, aber für den Europäer schwer verdaulich. Die Kokosnuß wird aber leicht ranzig, und die zu uns gebrachten befinden sich meist schon in diesem verdorbenen Zustande. — Die Dattel-Palme (Phoenix dactylifera), „der Repräsentant der subtropischen Zone der Alten Welt ohne Regenniederschlag" nach C. Ritter's treffender Bezeichnung, „gehört ursprünglich dem nördlichen Afrika, der ganzen Halbinsel Arabiens und ihren nächsten Umgebungen vom niedern Mesopotamien nordwärts bis zu den äußersten Südenden von Jemen und Oman an, und in diesem Umfange, wie vom Industhal im Osten bis zum Nilthale im Westen, ist sie das Charaktergewächs, das allen Landschaften ihre Physiognomie, allen Bewohnern ihre Hauptnahrung durch ihre Dattelfrucht, allen Culturen durch die Dattelgärten ihren Mittelpunkt giebt." Nach Indien, ostwärts der Indusmündung, ist die Dattelpalme von Westen her verpflanzt. Gegen Westen hin verbreitet sich die Dattelcultur

in der angegebenen Zone, ungefähr zwischen 29° und 35° N. Br., durch ganz Afrika bis zum Atlantischen Meere, besonders auf der Südseite des Atlas in der schmalen Zone zwischen diesem Gebirgszuge und der Sahara, welcher die Araber den Namen Dattelland (Biledulbscherid) beilegen. Auch auf den Canarischen Inseln kommt die Dattelpalme vor, so wie einzeln auf den Capverdischen Inseln; doch gehört die Dattelpalme in ihrer Vollkommenheit dem Continente an, und hier geht sie nur bis zum Senegal, südlich davon fehlt sie, und eben so fehlt sie auf der südlichen Halbkugel, einzelne isolirte Punkte an der trocknen Westküste von Süd-Amerika (bei Capiapo in 27° S. Br.) vielleicht ausgenommen, wo ihre Anpflanzung mit Erfolg versucht seyn soll. Die Dattelpalme ist auch nach dem südlichen Spanien, nach Sicilien und nach Morea verpflanzt, doch kann sie dort nicht mehr als Nahrungspflanze gebaut werden. Diese Palme verlangt neben einem trocknen heißen Klima einen sandigen aber feuchten Boden, und deshalb findet sie sich in den trocknen Gegenden der bezeichneten Zone nur da, wo Quellen vorhanden sind; bei diesen erscheint sie aber so allgemein, daß eine Gruppe von Dattelpalmen dem Reisenden in der Wüste schon aus weiter Ferne das Daseyn einer Wasserquelle verkündet. In der bezeichneten Zone der Dattel-Cultur liegen alle größeren und kleineren Ortschaften, so wie alle einzelnen Hütten im Schatten der Dattelpflanzungen oder umgeben von weithin ziehenden Dattelhainen und Dattelwaldungen, deren reichliche Früchte den Bewohnern jener Gegenden die Hauptnahrung gewähren. Denn die Dattelpalme giebt auch ein Beispiel von ganz außerordentlicher Fruchtbarkeit. Jeder ausgebildete Palmbaum ist ein ganzes Ackerfeld zur Ernährung einer zahlreichen Familie, da er sehr oft, wenn er ausgewachsen, 10 Rispentrauben rings um seine Blattkrone hängen hat, deren jede bis 2000 der köstlichsten Datteln in einer Traube enthalten mag. Der Dattelbaum pflanzt sich durch seine herabfallenden Dattelkerne, so wie durch seine Wurzelsprossen von selbst fort, aber diese wilden Bäume entwickeln sich sehr langsam und tragen nie gute Früchte. Die Culturpalme wird durch verpflanzte Wurzelschößlinge vermehrt, die erst als Bäume im Alter von 15 bis 20 Jahren vollkommene Früchte tragen, damit aber sehr lange Zeit, man sagt 200 Jahre lang, fortfahren. Da die Dattelpalme eine Pflanze mit getrennten Geschlechtern (eine diöcische Pflanze) ist, so ist in vielen Gegenden eine künstliche Befruchtung der weiblichen Blüthen nothwendig, die auch schon von Alters her geübt worden. Die Dattel hat vor der Kokosnuß als Nahrungsmittel den Vorzug, daß sie frisch und auch getrocknet eine sehr gesunde Nahrung darbietet, daß die getrockneten Datteln sich mehrere Jahre lang erhalten und zur Bereitung eines Mehles benutzt werden können, welches auf längere Zeit, zumal auf Reisen zur bequemen Nahrung dient, mit Wasser gemischt zum Getränke und mit Gersten- oder Waitzenmehl mannigfaltige Anwendung findet. Außerdem werden fast alle Theile dieses wichtigen Baums genützt, die männlichen Blüthenkolben, so wie die jungen Blätter und das Mark der Dattelpalmen werden von den Arabern genossen; den rohen Saft der Dattelpalme benutzt man zur Bereitung des Palmweins, und ihr Stamm giebt ein vortreffliches, sehr dauerhaftes Bauholz. — Die Sagupalme, welche auf dem Indischen Archipelagus zur Bereitung des Sagumehles in großer Ausdehnung cultivirt wird, ist der Sagus Rumphii oder Metroxylon Sagu; allein ein großer Theil des Sagu, welcher aus den tropischen Gegenden in den Handel kommt, so wie dessen, welcher in Ostindien den Bewohnern als Hauptnahrungsmittel dient, wird aus dem Marke sehr verschiedener, zum Theil uns wohl noch unbekannter Palmen und einiger den Palmen so nahe stehenden Cycadeen bereitet. Das Wort Sagu, welches die Europäer zuerst durch Pigafetta's Bericht über die erste Expedition um die Welt kennen lernten, bedeutet in der Sprache der Papuas so viel als Brod, und da das Brod in jenen Gegenden aus Palmmark bereitet wird, so ist der Name Sagu auf das Mark der Palmen übergegangen, welche dieses Brod liefern, und diese Palmen selbst nennt man mit dem allgemeinen Namen Sagupalmen. Außer der schon genannten Palme sind unter den Bäumen, welche am gewöhnlichsten den Sagu geben: Phoenix farinifera, Cycas revoluta und Cycas circinalis, welche alle ihre Heimath auf den Inseln des Indischen Archipelagus haben und, wie die Palmen Ost-

indiens überhaupt, in ihrer Verbreitung eben so sehr durch die Längenunterschiede als durch die Breitenunterschiede bedingt werden, denn keine der genannten Sagupalmen geht auf das benachbarte continentale Indien über, wo sie von anderen Palmenarten vertreten werden, deren Mark auch zum Theil als Nahrungsmittel benutzt wird, aber durchgängig nur ein sehr schlechtes Surrogat für den Sagu der genannten Palmen und Cycadeen der ostindischen Inseln gibt, welche letztern sich auch gegen Osten nicht über die Molukken, auf denen Pigafetta zuerst die Bereitung des Sagubrodes sah, hinaus zu verbreiten scheinen. — Die Mauritius-Palme (Muriche-Palme, Mauritia flexuosa) ist eine gesellig lebende Palme der heißen Zone, welche in sumpfigen Gegenden und am Ufer stehender Gewässer, so wie in der Nähe der Ströme vorkommt. Sie scheint über das ganze nördliche Süd-Amerika östlich von den Anden verbreitet zu seyn, namentlich findet sie sich aber an den Mündungen des Orenoco und des Amazonenstromes, in den Guianas und den Ufern des letzteren Flusses entlang aufwärts, im nördlichen Brasilien. Die Muriche-Palme ist der amerikanische Sagubaum, der Mehl, Wein, Fasern zur Verfertigung von Hängematten, Körben, Netzen und Kleidern giebt. Seine tannenzapfenförmigen und mit Schuppen bekleideten rothgefärbten Früchte haben einen den Aepfeln ähnlichen Geschmack. Die Nation der Guaraunos auf dem Delta des Orenoco, deren ganze Existenz gewissermaßen an das Daseyn der Muriche-Palme geknüpft ist, bereitet daraus ein säuerliches, sehr kühlendes, gegohrnes Getränk. Ihre Hauptnahrung ziehen aber die Indianer jener Gegenden aus dem Marke des Stammes der Mauritia, welches ein saguähnliches Mehl (Yuruma) liefert, und in großen dünnen Scheiben gedörrt, ein Brod von angenehmem Geschmack giebt, welches dem Maniokbrod ähnlicher ist als dem ostindischen Sagu. Derselbe Baum, der den Guarauno-Indiern das Hauptnahrungsmittel liefert, dient ihnen auch zu ihren Wohnungen, welche sie auf abgehauene Stämme dieser Palme bauen, damit sie zur Zeit der großen Ueberschwemmungen von der Wasserfläche nicht erreicht werden. — Das letzte baumartige Gewächs endlich, was als Nahrungspflanze zu nennen ist, die Kastanie (Castanea vesca), gehört der gemäßigten Zone an. Sie hat ihre Heimath in dem wärmeren Theile dieser Zone, geht jedoch nicht in die eigentliche subtropische Zone über, wo sie nur in größeren Höhen an Gebirgen vorkommt. Der Kastanienbaum wächst wild im ganzen südlichen Europa vom äußersten Westen, in Portugal, bis zum äußersten Osten, in Griechenland. In Asien findet er sich auf den höheren Gebirgen des Kaukasus und weiter östlich am Nordostrande von Hochasien. Außerhalb dieser Zone wird die Kastanie als Fruchtbaum noch bis zu einer gewissen Grenze gegen Norden gebaut, die ungefähr mit der Isothere von 18° (bei einer mittleren Jahreswärme von $9^1/_2°$) zusammenfällt. In Europa geht diese Grenze von Westen, von Brüssel aus, zum Rheine nach dem südlichen Abfall des Taunus über Wiesbaden, von hier nach Osten bis nach Oesterreich hinein sich zwischen dem 49. und 50. Breitengrade haltend. Als ein wichtiges Nahrungsmittel für den Menschen ist die Kastanie aber nur in einigen Gegenden des südlichen Europa's anzusehen, so z. B. im Piemontesischen, in den Cevennen, im Limousin; in den anderen Gegenden der bezeichneten Zone bildet die Kastanie (Maron) nur ein Zugemüse oder geröstet ein, in ganz Frankreich z. B. sehr gewöhnliches, Naschwerk.

§. 55. Unter den Nahrungspflanzen, welche ihrer Knollen wegen gebaut werden, ist die Kartoffel die wichtigste. Die Kartoffel (Solanum tuberosum), eine Pflanze Amerika's, wo sie, namentlich auf den Hochebenen von Peru, unter dem altindischen Namen Papa bei der Ankunft der Spanier cultivirt wurde und wo sie gegenwärtig noch in großer Ausdehnung gebaut wird, ist um die Mitte der zweiten Hälfte des 16ten Jahrhunderts durch die Europäer, wahrscheinlich zuerst durch die Spanier und nicht durch den Engländer Drake, von Amerika nach Europa eingeführt. Im Großen ist sie in Europa zuerst angebaut worden in Belgien seit 1590, in Irland seit 1610, in England seit 1684. In Deutschland ist ihr Anbau im Großen wenig über ein Jahrhundert alt. In den Jahren 1714 bis 1724 wurde der Kartoffelbau in Schwaben, der Rheinpfalz und in Sachsen eingeführt, in Schottland 1728, in Preußen 1738. Gegenwärtig wird diese wichtige Pflanze, deren Einführung eine vollkommene Umwäl-

zung in unseren Ackerbau-Systemen hervorgebracht hat, deren volkswirthschaftliche Bedeutung gegen die der Cerealien jedoch in neuerer Zeit überschätzt worden zu seyn scheint, in ganz Europa als wichtiges Nahrungsmittel angebaut. Gegen Norden überschreitet sie noch die Polargrenze der Gerste, auf Island, in Lappland (Hammenfest 71° N. Br.), wo die Gerste nicht mehr gedeiht, wird noch eine Art Frühkartoffeln gezogen, und ebenso überschreitet auch die Grenze des Kartoffelbaus auf Gebirgen die der Gerstencultur. Auf den bolivianischen Andes von Süd-Amerika wird die Kartoffel in einem Höhengürtel gebaut, welcher zwischen 9000 und 12000 Fuß über dem Meere liegt, und an den Ufern des Titicaca-Sees (12700′) ist der Kartoffelbau seit den Zeiten der Inka's heimisch. Von Europa aus hat sich der Kartoffelbau nach Asien und Australien verbreitet, namentlich ist er in Sibirien, auf den niederen Plateaux von Indien, auf dem Berglande von Ceylon und des Indischen Archipelagus, in Neu-Holland und auf Neu-Zeeland eingeführt. In den Tropengegenden gedeihet die Kartoffel nicht in einer Höhe unter 3000′ über dem Meere, und deshalb ist ihr Anbau in den Tiefebenen von Amerika und Afrika nicht möglich; mit Erfolg jedoch wird sie auf dem Vorgebirge der Guten Hoffnung, auf den Hochebenen von Mexiko und in allen gemäßigten Landstrichen Süd- und Nord-Amerika's, wohin die Völker germanischer Race sich verbreitet haben, jetzt gebaut. — Wichtiger fast als die Kartoffel für die gemäßigte Zone ist für die tropischen Gegenden die Wurzel der Maniok- oder Mandiocca-Pflanze (Jatropha Manihot), welche ihr Vaterland in der Neuen Welt hat und daselbst zur Zeit der Entdeckung durch die Europäer auf der Insel Haïti unter dem Namen Yuca, in Brasilien unter dem von Maniel gebaut wurde. Die Maniok-Pflanze, derselben Pflanzengruppe der Euphorbiaceen oder Wolfsmilcharten angehörend, welche vorzugsweise auch den Kaoutschouck liefert, aber auch die stärksten Pflanzengifte enthält, ist auf die heiße Zone beschränkt, in welcher die Bananen reifen, und selbst in der Nähe des Aequators steigt ihre Cultur in den Gebirgen nicht über 1000 Meter in die Höhe. In Amerika werden zwei Arten der Maniok-Pflanze cultivirt, welche die Botaniker unter dem Namen der Jatropha Manihot vereinigt haben, die aber im spanischen Amerika schon früher unter den Namen Juca dulce und Juca amarga von einander unterschieden und neuerdings auch systematisch als zwei verschiedene Arten, Manihot Aipi und M. utilissima (Mandiocca und Macachiri der Brasilianer), von einander getrennt worden sind. Die Wurzel der ersteren, der süßen Yuca, kann ohne alle Gefahr gegessen werden, während diejenige der bitteren ein schnell wirkendes Gift ist. Dennoch wird vorzugsweise die letztere, die giftige Wurzel, zur Gewinnung des Mandiocca-Mehls (Mandiocca farinha, Tapioca) benutzt, indem ihr giftiger Saft, der von den Wilden zum Vergiften ihrer Pfeile benutzt wird, leicht durch bloßes Pressen oder Drücken der zerriebenen Wurzel abgesondert werden kann. Das Maniok-Mehl, in Brasilien schlechthin farinha (Mehl) genannt, wird entweder als solches, namentlich mit Bohnen und getrocknetem Fleisch zusammen gekocht, genossen, oder zu einer Art von Brod bereitet, und dies ist die Cassave und Cazavi, oder das Pan de tierra caliente der Spanier. Diese Cassave ist sehr wohlschmeckend und äußerst nahrhaft, vielleicht wegen des darin enthaltenen Zuckers und eines klebrichten Stoffes, der die mehlichten Theile der Cassave zusammenhält und wahrscheinlich mit dem Kaoutschouck Aehnlichkeit hat, der in allen Pflanzen aus der Familie der Euphorbiaceen so gemein ist. Ein Pfund von diesem Brode reicht für den eingebornen Amerikaner zur täglichen Nahrung hin. Da dasselbe aber sehr zerbrechlich ist, so eignet es sich nicht gut zum Transport, wogegen das Mehl vom zerriebenen, gedörrten und geräucherten Maniok, Cuaque in Mexiko genannt, beinahe unzerstörbar ist, von Insekten und Würmern nicht angegriffen wird und deshalb für tropische Gegenden, besonders auf Reisen, von großer Wichtigkeit ist. Das feine Stärkemehl der Maniok-Wurzel ist die bekannte Tapioca, welche auch nach Europa ausgeführt und auch zur Bereitung des sogenannten Manihot-Sagu gebraucht wird. Die Mandiocca-Pflanze ersetzt dem Indianer den Reis und die anderen Cerealien der Alten Welt, ihr Bau erheischt jedoch größere Sorgfalt als der der Bananen und setzt auch schon einige Cultur

voraus, da diese Pflanze durch Stecklinge vermehrt werden muß und erst 8 bis 18 Monate, nachdem die Pflanze gesteckt worden, die Erndte erlaubt. Sie gedeihet am besten in trocknem und erhabenem Boden, in feuchten Niederungen wird die Wurzel außerordentlich groß und neigt zur Fäulniß. Gegenwärtig wird diese wichtige Nahrungspflanze außerhalb der Neuen Welt auch vorzugsweise an der Westküste des tropischen Afrika's gebaut, wohin sie aus Amerika übergegangen; nach den an anderen Nahrungspflanzen reich ausgestatteten heißen Ländern Asiens und der Südsee scheint sie noch nicht eingeführt zu seyn. Neben der Yuca wird gegenwärtig in Westindien auch die sogenannte Pfeil-Wurzel (Maranta arundinacea), eine Pflanze Süd-Amerika's (Guiana's), vielfach gebaut, deren Wurzel ein sehr feines und nahrhaftes Stärkemehl giebt, welches unter dem englischen Namen Arrow-Root im Handel bekannt ist und in großer Menge nach Europa eingeführt wird. Außer diesem ächten westindischen Arrow-Root kommt aber auch unter diesem Namen das Stärkemehl der Wurzeln einiger anderen tropischen Pflanzen in den Handel, z. B. von der ostindischen Tikhur-Wurzel (Curcuma angustifolia), das an Nahrhaftigkeit dem der westindischen Arrow-Wurzel gleich kommt, von allen diesen Surrogaten läßt sich aber das ächte Arrow-Root unter dem Mikroskop durch die eigenthümliche Form seiner Stärkemehlkörner unterscheiden. — Wichtigere Nahrungspflanzen als die zuletzt genannten sind die Batate oder die sogenannte süße Kartoffel und die Yams. Die Batate (Convolvulus Batates), in Peru Apichu, in Mexiko Camotes (nach dem aztekischen Worte Cacamotic) genannt, ist ein amerikanisches Knollengewächs, welches daselbst bei der Ankunft der Spanier in Peru und Mexiko gebaut wurde, aber nicht der Neuen Welt ausschließlich anzugehören scheint, denn auch auf den Sandwich-Inseln fanden die ersten europäischen Entdecker dasselbe schon angebaut. Diese Pflanze gehört der heißen Zone an, in der sie auch sehr allgemein cultivirt wird, da sie aber nur einjährig ist, so ist ihre Cultur, gleich der der Cerealien, mehr von der Wärme des Sommers, als von der mittleren Jahrestemperatur abhängig, und deshalb kann sie auch noch außerhalb der Wendekreise gebaut werden, wo nur die Sommertemperatur beträchtlich genug ist. So wurden diese süßen Kartoffeln schon gegen das Ende des 16. Jahrhunderts ganz allgemein im südlichen Spanien gebaut, und selbst im mittäglichen Frankreich kommen sie sehr gut fort, so wie im südlichen Theile der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Am besten aber gedeiht die Camote, welche den Namen süße Kartoffel erhalten hat, weil sie der gewöhnlichen Kartoffel sehr ähnlich, aber von süßerem Geschmacke ist, in einem heißen aber trocknen Klima, wo sie mehlige, 2, 3 und 4 Fäuste große Knollen giebt, die gekocht, wie die Kartoffeln, oder in heißer Asche gebraten, ein sehr wohlschmeckendes Nahrungsmittel darbieten, dem der Europäer jedoch in der Regel die gewöhnliche Kartoffel vorzieht. Die in heißen und feuchten Gegenden gezogenen Knollen sind weniger mehlig, und gekocht kleisterartig und von unangenehmem süßen Geschmacke. Der Anbau der Batate geschieht ganz wie der der Kartoffel, die Knolle ist jedoch als Nahrungsmittel der Völker nirgends von der Wichtigkeit wie bei uns die Kartoffel und die Cerealien, oder wie im tropischen Amerika die Mandiocca und der Mais es sind. Dasselbe gilt von der Yams-Wurzel oder der Igname (Dioscorea alata), die, wie die Banane, der ganzen Aequatorialgegend der Erde eigen zu seyn scheint. In Amerika werden zwei Varietäten dieser Pflanze gebaut, die einheimische, welche schon Columbus beschreibt, und eine afrikanische, welche durch die Sclavenfahrer nach Westindien gebracht worden und dort unter dem Namen Igname von Guinea sorgfältig verbreitet wurde um den Negersclaven ein gewohntes Nahrungsmittel ihrer Heimath reichen zu können. Auch auf den Südseeinseln, so wie auf den Inseln des Indischen Archipelagus und in China wird die nahrhafte Wurzel vielfach cultivirt, und Cook hat sie sogar auf Neu-Zeeland gefunden, doch läßt sie sich nicht so entfernt vom Aequator cultiviren, wie die Batate. Die Yams oder die Ñama, wie sie von den Indiern der Küste von Paria genannt wurde, Axes in der haïtischen Sprache, liebt ein feuchtes Klima, wo sie oft eine so ungeheure Größe erreicht, daß eine Knolle 50 bis 60 Pfund wiegt. Sie wird abgekocht, wie die Kartoffel, genossen, steht der-

selben aber an Wohlgeschmack und auch an Nahrhaftigkeit sehr nach. Auf den Societäts-Inseln bildet sie, mit dem Kern der Kokosnuß und dem Mark der Banane, eine Lieblingsspeise des Volks. — Zum Schlusse dieser Uebersicht der Verbreitung der vorzüglichsten Nahrungspflanzen für den Menschen sind noch die Wurzeln verschiedener Arum-Arten zu erwähnen, welche durch die ganze Tropenzone der Erde gebaut werden und für viele Bewohner derselben ein wichtiges Nahrungsmittel liefern. Die Aroideen gehören zu den Pflanzen, welche zugleich große Hitze und wasserreichen Boden bedürfen, weshalb sie in großen eingedämmten Feldern, die unter Wasser gesetzt werden können, angebaut werden. Dies sind die Tarro-Felder der Sandwich-Inseln, wo verschiedene Arum-Arten, besonders Arum macrorrhizon, unter dem Namen Tarro sehr häufig angebaut werden, und wie auf den meisten Südsee-Inseln, ein wichtigeres Nahrungsmittel für die Bewohner bilden, als die Batate und die Yams, die dagegen mehr in der Neuen Welt gezogen werden. Auch in den heißen und feuchten Gegenden Hinter-Indiens sind die Aroideen, namentlich Caladium Dioscurias, wichtige Nahrungspflanzen, selbst da wo der Reisbau in großer Ausdehnung stattfindet. Die Wurzeln der Aroideen bilden große mehlige Knollen, welche zwar alle eine scharfe, etwas giftige Substanz enthalten, die jedoch leicht durch Kochen oder Backen zu entfernen ist, so daß die gekochten oder gebackenen Knollen ein gesundes nahrhaftes Essen geben.

§. 56. Von kaum minderer Wichtigkeit für die botanische Geographie, als die eben betrachteten Hauptnahrungspflanzen, sind eine Anzahl Cultur-Pflanzen, deren Erzeugnisse zwar nicht unentbehrliche Nahrungsmittel für den Menschen überhaupt darbieten, aber doch für die gesitteten Nationen fast unentbehrliche Bedürfnisse und deshalb Hauptgegenstände des Welthandels geworden sind. Unter diesen Cultur-Pflanzen sind diejenigen die wichtigsten und als solche hier hervorzuheben, welche, vermöge ihrer Organisation auf bestimmte Klimate beschränkt, für die Länder dieser Klimate die Hauptgegenstände der physischen Cultur und fast ausschließlich diejenigen Producte bilden, auf deren Austausch wesentlich die Blüthe des neueren internationalen Handelsverkehrs beruht. Zu diesen Producten gehören vorzugsweise die sogenannten Colonialproducte, diejenigen Haupterzeugnisse der Plantagenwirthschaft in den tropischen Colonien der Europäer, durch deren Erzeugung der Besitz solcher Nebenländer für die seefahrenden Nationen Europa's so überaus wichtig geworden ist. Die wichtigsten Colonialerzeugnisse sind Zucker und Kaffe, und diese werden recht eigentlich Colonialproducte genannt, weil sie früher, vor der Emancipation der amerikanischen Colonien, fast allein in den Colonial-Ländern erzeugt wurden. Nächst diesen beiden Producten wurden in den Colonien am meisten Taback und Baumwolle gebaut, doch war der Anbau dieser beiden Gewächse auch früher nicht so in den Colonien concentrirt, wie der des Zuckers und des Kaffe's. Der Thee, den wir gleichfalls als wichtige Culturpflanze der vorhin bezeichneten Art hier zu betrachten haben, ist bis in die neueste Zeit gar nicht Gegenstand der Colonialproduction gewesen, und auch gegenwärtig noch wird derselbe nur in verhältnißmäßig sehr unbedeutender Menge in den Colonialländern erzeugt.

§. 57. Das Zuckerrohr (Saccharum officinarum), dessen Saft den bekannten Zucker liefert und welches gegenwärtig in größerer oder geringerer Ausdehnung fast in allen Ländern der tropischen und auch in der subtropischen Zone angebaut wird, hat seine ursprüngliche Heimath in der Alten Welt. Diese Pflanze ist seit uralten Zeiten in einem großen Theil Asiens so allgemein Culturpflanze gewesen, daß man sie, gleich wie die wichtigsten Getreidearten, nirgends mehr im wilden Zustande wachsend antrifft. Genaue Untersuchungen über die ursprüngliche Heimath des Zuckerrohrs, namentlich die von Carl Ritter, haben jedoch ergeben, „daß dasselbe in den ältesten Zeiten Europa wie ganz Afrika völlig fremd war und selbst in ganz Vorderasien, diesseits des Indus, keine Heimath hatte, also ausschließlich nur in Ost-Asien und vielleicht auch in dessen zugehöriger Inselwelt, der Sundischen, von Anfang an zu Hause war." In Asien scheint aber Bengalen als die primitive Heimath des Zuckerrohrs angenommen werden zu müssen, von der aus es sich aber schon in den ältesten Zeiten als Culturpflanze über den ganzen tropischen Theil von Asien bis in die subtropische Region hinein

verbreitet hat und von wo es auch später einerseits nach den wärmeren Theilen des südlichen Europa's und nach Afrika, andrerseits über die tropischen Inseln der Südsee gegen Osten bis zur entfernten Osterinsel verbreitet wurde, jedoch nicht auf den Continent von Australien überging. Viel später aber als der Anbau und die Verbreitung des Zuckerrohrs in Asien ist die Erfindung der Zuckerraffinerie, durch welche das Zuckerrohr zu einer wichtigen Culturpflanze, zu einem Colonialgewächs, erhoben wurde und durch welche „seine Production in den Handel und Verkehr beider Welten hineingezogen, sein Gewinn zum schweren Gewicht in der Waage der Colonialpolitik, der Staatswirthschaft, der Politik, des Sclavenhandels werden mußte.“ Uralt zwar erscheint die Benutzung des Zuckersaftes des Rohrs, roh, oder als Honig, Molasse oder Syrup bei den Hindus (wie er auch den Griechen und Römern zur Kunde kam; wogegen das ganze Alterthum unter dem Namen Saccharum nur ausschließlich den Tabaschir, die kieselartige Concretion gewisser Bambusarten, nicht den Zucker, und nur als Medicament kannte), auch scheint man in Indien sehr früh gewisse rohere Zubereitungen, zu Rohzucker, gekannt zu haben; allein die technische Bereitung des wahren Zuckers, „des reinsten, nährendsten, zur dauernden Aufbewahrung und zum Transport befähigten Aroma's“ finden wir in größerer Ausdehnung erst im 13ten Jahrhundert, und zwar in China, wo auch noch gegenwärtig die Zuckerraffinerie in größter Vollkommenheit betrieben wird, so daß auch gegenwärtig der chinesische Kandis in großen weißen Krystallen, eine außerordentlich schöne Waare, wegen seiner Vortrefflichkeit ausschließlich der einzige von den Europäern in den ostindischen Colonien überhaupt consumirte Zucker ist. Die Chinesen sind aber nicht die Erfinder dieser Kunst der Zuckerraffinerie, sondern sie ist ihnen gebracht worden aus Babylonien, wo sie zur Zeit der wissenschaftlichen Blüthe Bagdads von arabischen Aerzten, ursprünglich nur zum Behuf der Medicamente, erfunden worden und wo insbesondere Ahwaz am Kuran-Flusse, jetzt ein elender Flecken, vordem eine große, prachtvolle und blühende Hauptstadt Chusistan's, als Sitz dieser merkwürdigen Erfindung, wenn nicht schon im 8ten, doch schon zu Ende des 9ten und zu Anfang des 10ten Jahrhunderts anzusehen ist. — Obgleich der Zucker schon im Mittelalter eine bedeutende Rolle als Handelswaare, besonders in dem orientalischen Handel, spielte, so erhielt dieser Artikel seine weltgeschichtliche Bedeutung als Handelswaare doch erst nach der Einführung des Zuckerbaues in den europäischen Colonien der Neuen Welt und der darauf verwendeten Arbeit der Negersclaven. Nach Al. v. Humboldt's Untersuchungen ist es erwiesen, daß das Zuckerrohr erst durch die Europäer in die Neue Welt eingeführt worden, und daß deren Bewohner vor Ankunft der Spanier nur der Syrup vom Bienenhonig, vom Metl (Agave), und der Zucker aus den Stengeln der Maispflanze bekannt war. Der Ruhm, diese wichtige Colonialpflanze zuerst nach der Neuen Welt verpflanzt zu haben, gebührt den Spaniern, welche sie um das Jahr 1513 von den Canarischen Inseln nach St. Domingo brachten, wo sie zuerst unter der Leitung der Mönche angebaut wurde und von wo sie bald nach Cuba und nach dem Festlande von Amerika überging. Gegenwärtig findet man das Zuckerrohr in allen heißeren Landstrichen der Neuen Welt angebaut, wenn auch nicht als Hauptculturpflanze zur Gewinnung des Zuckers, sondern mehr als eine Nahrungs- oder Haushaltungspflanze, indem die Bewohner der heißen Landstriche sowohl in Amerika wie in Asien und auf den Inseln der Südsee ungeheure Quantitäten von Zuckerrohr consumiren, indem sie die Stengel des Rohrs, entweder roh oder gekocht, kauen und aussaugen. Die Gegenden der Neuen Welt, in denen gegenwärtig noch das Zuckerrohr das wichtigste Handelsgewächs bildet, sind die westindischen Inseln, Brasilien und Louisiana, doch hat neuerdings in den britischen Colonien die Zuckerproduction seit der Sclavenemancipation außerordentlich abgenommen, und auch in Brasilien ist seit der Erschwerung des Sclavenhandels an der afrikanischen Küste und der dadurch bewirkten Steigerung der Sclavenpreise der früher sehr ausgedehnte Anbau des Zuckerrohrs gegen den neueren Bau des Kaffebaums, der nicht so schwere Arbeit erfordert, sehr eingeschränkt worden. In der Alten Welt wird der Bau des Zuckerrohrs im Großen vornehmlich auf Bourbon, im britischen Ostin-

dien, in China und in den holländischen Besitzungen betrieben. — Das Zuckerrohr gedeiht am besten in den Ländern, die eine mittlere Temperatur von 24—25° Cels. haben, doch findet man noch große Anpflanzungen desselben in weit kühleren Gegenden, in denen die mittlere Temperatur nur 19—20° C. erreicht. Es erstreckt sich also die Culturzone des Zuckerrohrs weit über die tropischen in die subtropischen und noch entferntere Gegenden hinein, und deshalb konnte es noch auf einigen Punkten des südlichen Europa's, wie in Sicilien und Spanien, gebaut werden. Die obere Grenze der Zuckercultur würde, da die Abnahme der Wärme mit steigender Höhe für 1° C. etwa einer Höhe von 600 Fuß entspricht, in den Tropenländern (mit 25° mittlerer Temperatur an der Meeresfläche) ungefähr in 3000 Fuß Höhe über der Meeresfläche liegen, und in höheren Breiten noch weiter herabsinken. Da indeß auf ausgedehnten Hochflächen die Wärme mit der Erhebung langsamer abnimmt, als an isolirten Bergen, so ist es erklärlich, daß auf den Plateaux von Mexiko und von Columbien noch bis zur Höhe von 6000 Fuß Zuckerplantagen bestehen können, und hieraus erklärt sich auch das hohe Vorkommen des Zuckerrohrs in den indischen Himalaya-Landschaften der Alten Welt. In Asien wird eine große Anzahl von Varietäten des Zuckerrohrs gebaut, seine Fortpflanzung geschieht aber, wie überall so auch hier, nie durch Saamen, sondern nur durch Stecklinge, so daß man sehr selten den Saamen dieser Pflanze zu sehen bekommt. In der Neuen Welt werden drei Varietäten des Zuckerrohrs gebaut, welche sich in ihren unterscheidenden Merkmalen als sehr standhafte Varietäten erwiesen haben. Das alte creolische Rohr (Caña criolla) ist dasjenige, welches aus Indien zuerst nach Sicilien, von da nach den Canarischen Inseln und darauf nach den Antillen gebracht wurde. Die zweite Varietät, die Caña de Otaheiti (das To der Südsee), zuerst durch Cook beschrieben und durch de Bougainville von O'Tahiti nach Isle de France gebracht, ist von da über Cayenne im J. 1792 nach den französischen Antillen eingeführt. Dasselbe Rohr wurde direct von den Societäts-Inseln durch Capt. Bligh im Jahre 1793 nach Jamaika gebracht. Von Westindien ist diese Varietät über die Insel Trinidad nach der Küste von Südamerika übergegangen, wo es wichtiger geworden als der zugleich durch Bligh eingeführte Brodfruchtbaum, der den wichtigen einheimischen Pisang dort wohl nie so verdrängen wird, wie dies Zuckerrohr der Südsee, welches gegenwärtig auch auf Cuba sehr allgemein gebaut wird, das alte creolische Rohr verdrängt hat. Es unterscheidet sich von dem creolischen Rohr durch ein helleres Grün und durch höhere, dickere und saftigere Stengel, und liefert auf gleichem Landesumfang $1/4$ Saft (Vezou) mehr als jenes. Die dritte Varietät ist die Caña de Batavia oder de Guinea, ein röthliches afrikanisches Zuckerrohr, welches ursprünglich wohl aus Java stammt und dort noch gegenwärtig angebaut wird. — Die zuckerproducirenden Länder führen gegenwärtig jährlich ungefähr $12 1/2$ Millionen Centner Zucker aus, davon liefert Amerika allein nahe 10 Millionen, Ostindien etwa $1 1/4$ Millionen, und der Rest vertheilt sich zwischen Mauritius, Bourbon, Manila und China.

§. 58. Der Kaffebaum (Coffea Arabica) gehört ebenfalls ursprünglich der Alten Welt an, hat jedoch seine Urheimath nicht, wie man lange geglaubt hat, in Arabien, wo der Kaffestrauch vielmehr nur als cultivirte Gartenpflanze vorkommt, sondern er stammt aus Aethiopien, wo er gegenwärtig von Schoa im Osten bis Sierra Leone im Westen verbreitet ist und wo seine Urheimath sich in den neuerdings aus der langen Dunkelheit mehr hervortretenden Landstrichen von Enara und Kaffa findet. Hier, im Osten des christlich-abessinischen Königreichs Schoa (in welchem der Kaffebaum (Bun) von den christlichen Populationen, wo er vorkommt, zerstört und ausgerissen wird, weil sie den bei den Muhamedanern allgemein verbreiteten Gebrauch des Kaffe's als den Trank des falschen Propheten sündlich für den Christen halten), im Hochlande der Gallas zwischen dem 8ten und 6ten Grad N. Br. liegt das Land der Urheimath des jetzt über alle tropischen Zonen der Erde verbreiteten Kaffebaums, das Gebiet seiner wilden Verbreitung in Wäldern, und wahrscheinlicher ist es, daß bei der Verbreitung des Kaffebaums, von dieser ursprünglichen Heimath nach Arabien fort-

schreitend, derselbe den afrikanischen Namen des Heimathlandes, als die Waare von Kaffa, beibehielt, als daß der arabische Name Kahwah oder Cahweh für das aus der Kaffebohne bereitete Getränk (nicht für die Bohne selbst, die auch bei den Arabern Bun heißt) arabischen Ursprungs ist. Sehr bemerkenswerth ist es, daß, während das Zuckerrohr schon in uralten Zeiten in einem großen Theile der Alten Welt angebaut wurde und der Zucker selbst schon im frühen Mittelalter als Handelswaare eine bedeutende Rolle in Asien spielte, des Kaffe's, desjenigen Products, welches sich seit dem 16. Jahrhundert von Arabien aus eine triumphirende Herrschaft über die tägliche Lebenssitte in fast allen civilisirten Ländern der Alten und der Neuen Welt gebahnt hat, nie, weder im classischen Alterthume, noch bis zu Anfang des 15ten Jahrhunderts bei irgend einem in Arabien einheimischen Schriftsteller, noch von einem dort fremden Reisenden die geringste Erwähnung geschehen ist. Dagegen tritt auf einmal im 15ten und 16ten Jahrhundert Jemen, das glückliche Arabien der Alten, als einzige Heimath des Kaffe's hervor, und wenn auch die neuesten Forschungen im äthiopischen Hochland Afrika's dorthin die wahre wilde Heimath des Kaffebaums verlegt haben, so bleibt dem glücklichen Arabien doch der Ruhm des schönsten Kaffegartens des Orients, der Cultur-Heimath dieser wichtigen Colonialpflanze, die von dort aus seit kaum anderthalb Jahrhunderten sich über alle europäischen Colonien der Alten und Neuen Welt so ausgebreitet hat, daß, wie Carl Ritter in seinen classischen Untersuchungen über die geographische Verbreitung des Kaffebaums u. s. w. sagt: „in ihrer neuen Heimath Hunderttausende von Arbeitern aller Art mit deren Pflege beschäftigt sind, daß deren Ertrag von mehr als dreihundert Millionen Pfund Kaffebohnen jährlich in mehren hundert Segelschiffen den indischen wie den atlantischen Ocean durchschwimmt und auf den Märkten Europa's, durch Preis, Zoll und Umsatz aller Art, nicht allein von Einfluß auf die Lebensfragen der Völker, sondern auch der Politik der Staaten und selbst auf das Schicksal einer ganzen Menschenrace geworden ist." Der Gebrauch des Kaffe's in Arabien kam um die Mitte des 15ten Jahrhunderts auf durch einen arabischen Scheikh, der ihn bei den Bewohnern der afrikanischen Küste des Rothen Meers kennen lernte, und von hier aus zuerst nach Aden einführte. Bald darauf fand der Gebrauch des Kaffetrinkens auch in Mochha Eingang, und von Aden und Mochha, den damaligen Hauptlandungsorten an der arabischen Küste des Rothen Meers, verbreitete sich diese Mode nach dem Innern des Landes, zunächst namentlich nach Mekka, gegen das Ende des 15ten Jahrhunderts, und so allgemein, so übertrieben wurde bald das Kaffetrinken in Arabien, daß schon im Anfang des folgenden Jahrhunderts sich daselbst eine heftige religiöse und medicinische Opposition gegen den Genuß des Kaffe's erhob, welche um das Jahr 1511 das erste Verdammungsurtheil des Kaffe's von Seiten des Statthalters von Mekka zur Folge hatte. Allein die Sitte war schon zu tief gewurzelt, als daß sie noch wieder hätte ausgerottet werden können, und siegreich hat sie von da an alle später, sowohl im Morgenlande von orthodoxen Priestern, wie in Europa durch medicinische Facultäten, zu verschiedenen Zeiten versuchten Unterdrückungen des Kaffegenusses überwunden und sich immer weiter verbreitet. Nur in dem Lande, wo die Araber zuerst den Gebrauch des Kaffetrinkens kennen lernten, in Aethiopien, wird bis auf den heutigen Tag bei den abessinischen Christen das Verbot des Kaffetrinkens als eine strenge Christenpflicht, im Gegensatze mit den Anhängern des Korans, durch eine werkheilige, sehr mächtige und zahlreiche Hierarchie noch aufrecht erhalten. Bald nach der Einführung des Kaffetrinkens wurde auch der Kaffebaum nach Arabien, wahrscheinlich auch über Aden und Mochha, verpflanzt, und um das Jahr 1567 soll die erste Kaffepflanze nach Mekka gekommen seyn. In Arabien, welches noch jetzt den schönsten Kaffe liefert, beschränkt sich aber die Kaffecultur auf einen speciellen Theil, und die bedeutenden Kaffegärten Arabiens liegen nur auf der Westseite des Jemen-Gebirgs, in der Region zwischen 1200 bis 3000 Fuß absoluter Höhe, nordwärts bis ungefähr 17° N. Br., und von da süd- und ostwärts bis Jafa (ungefähr 14° N. Br.). Aus seiner engen Cultur-Heimath Jemen verpflanzten die Holländer zuerst den Kaffe seit 1690 nach Java, wo der Kaffebaum eine neue Heimath gefunden hat, in der er eine der wichtigsten

Cultur-Pflanzen geworden und ein Product liefert, welches der Qualität nach die meisten Kaffesorten aus der Neuen Welt übertrifft. Von Java wurde der Kaffebaum durch die Holländer auch sehr frühzeitig nach ihrer ehemaligen Colonie Ceylon verpflanzt, wo er das gedeihlichste Klima fand. Fast in derselben Periode übersiedelten die Engländer den Kaffebaum nach der Halbinsel Vorderindiens, zuerst in die Umgegend von Madras, wo die ersten Versuche des Kaffebau's jedoch keinen Erfolg hatten. Desto gedeihlicher zeigte er sich dagegen auf dem 2000 bis 3000 Fuß hohen Plateau von Mysore und Bangalore, und in den reich bewässerten, schattigen Thälern der Ghat-Kette auf der Küste Malabar, wohin die Aussaat aus Mochha gebracht worden, liefert der Kaffebaum ein Product, welches dem Mochha-Kaffe gleich geachtet wird. Seit dem Anfang dieses Jahrhunderts ist die Kaffecultur auch auf die Halbinsel Hinterindiens übergegangen, und aus dem niedrigen Berglande an der Ostküste des Malayenstaats Tringanu (zwischen 4—6° N. Br.) sind neuerdings schon bedeutende Quantitäten Kaffe von außerordentlicher Güte auf den Markt von Singapore gekommen. Weiter gegen Osten hat sich auf dem südasiatischen Continente die Kaffecultur noch nicht verbreitet, und schwerlich wird sie nach dieser Seite hin vorerst bedeutende Fortschritte machen, da ihr dort die Herrschaft der Thee-Cultur entgegen steht. Bis China scheint bis jetzt der Kaffebaum nicht vorgedrungen zu seyn, und auch in Cochinchina wird er nur als Seltenheit in den Gärten gebaut, dagegen ist er auf den Inseln viel weiter gegen Osten verbreitet. Auf den Philippinen wird eine bedeutende Menge Kaffe von ausgezeichneter Güte erzeugt und auch auf den Südsee-Inseln soll der Kaffe ganz vorzüglich gedeihen, doch erstreckt sich die Culturzone des Kaffebaumes gegenwärtig in diesen Gegenden nicht bis über die Molukken, wo er noch trefflich gedeiht, gegen Osten hinaus. Außer in den genannten Ländern finden wir die Cultur des Kaffe's in der Alten Welt von Bedeutung nur noch auf der Insel Bourbon; auf Madagaskar wird, so viel bekannt, der Kaffe nicht gebaut und in Afrika selbst, in der Urheimath des Kaffebaums, ist derselbe nicht zur Colonial-Pflanze geworden, denn die geringen Mengen Kaffe, welche die Europäer an der tropischen Westküste von Afrika eintauschen, scheint von wilden Bäumen gesammelt zu werden. Dagegen hat der Kaffebaum als Colonialpflanze in der Neuen Welt seit Anfang des vorigen Jahrhunderts eine weltgeschichtliche Bedeutung gewonnen. Schon um die Mitte des 17ten Jahrhunderts hatte die französisch-westindische Gesellschaft Versuche gemacht den Kaffebau in Guadeloupe einzuführen. Sie scheiterten aber daran, daß die Frucht des Kaffebaums nur sehr kurze Zeit lang ihre Keimfähigkeit behält. Der erste Kaffebaum, der nach der Neuen Welt verpflanzt wurde, soll ein Abkömmling desselben Kaffebaums seyn, den die Holländer aus Arabien nach Java übersiedelt hatten, indem sie von Java einen Kaffebaum nach dem Amsterdamer Treibhause brachten, von dem wiederum ein Abkömmling als Geschenk des Magistrats von Amsterdam an Ludwig XIV. nach dem Pariser Jardin des plantes kam. Aus diesem berühmten Pflanzengarten wurden zwei Kaffepflanzen durch einen normännischen Edelmann Desclieux nach der französisch-westindischen Insel Martinique gebracht, um den Colonisten daselbst, die durch das Erdbeben von 1727 alle ihre Kakao-Plantagen, bis dahin ihre einzige Erwerbsquelle, verloren hatten und keine Capitalien zur Anlage von Zuckerplantagen besaßen, zu Hülfe zu kommen. Nie hat die Einführung einer Culturpflanze glänzender die auf sie gesetzten Hoffnungen erfüllt, als diese Verpflanzung des Kaffebaums nach Westindien. Von Martinique ging derselbe nach den anderen Antillen über, und kaum 50 Jahr nach der Uebersiedelung des ersten Kaffebaums nach der Neuen Welt, producirte allein der französische Antheil von St. Domingo in einem Jahr 30½ Millionen Pfund Kaffe zu einem Werthe von fast 2 Millionen Livres. Nach dem Festlande von Süd-Amerika wurden um das Jahr 1740 die ersten Kaffebäume übergesiedelt, allein erst um das Jahr 1784 wurden in der General-Capitanie von Caracas förmliche Kaffeplantagen nach der auf den Antillen gebräuchlichen Methode angelegt. Nach Cuba ging die Kaffecultur zu Ende des vorigen Jahrhunderts mit den Flüchtlingen aus St. Domingo über. Um dieselbe Zeit erst verbreitete sich dieselbe nach Mexiko und Brasilien, und gegenwärtig schon liefert Brasilien ein Dritttheil des sämmt-

lichen Kaffe's, den die kaffeproducirenden Länder ausführen, nämlich durchschnittlich 160 Millionen Pfund das Jahr. — Die geographische Culturzone des Kaffe's fällt im Allgemeinen mit der des Zuckerrohrs zusammen, so daß sie weit über die Tropen, selbst bis über den 36° N. Br., hinausgeht, wo nur noch eine mittlere Temperatur von $19^1/_2$ bis 20° C. herrscht. Obgleich der Kaffebaum auch in den heißesten Gegenden der Tropen gedeiht, so findet er innerhalb dieser, als Pflanze des tropischen Hochlandes, doch den geeignetsten Boden nur in einiger Höhe, z. B. zwischen 1200 bis 3000 Fuß, und in den heißen Ländern, wo der Kaffebaum in geringerer Höhe über der Meeresfläche auch wohl künstlich durch die Anpflanzung schattender Bäume (z. B. verschiedener Arten von Erythrina) in den Kaffeplantagen vor der Sonnenhitze geschützt wird, unterscheidet man als die bessere Qualität den auf temperirteren Standpunkten erzeugten Kaffe (cafe de tierra fria) von dem Kaffe de tierra caliente, der in den ungeschützten Theilen des niedrigen Landes gewachsen ist. Die obere Grenze des Kaffebaues liegt innerhalb der Wendekreise ungefähr in 7000 Fuß Höhe über dem Meere, doch kann in dieser Zone unter sonst günstigen Umständen, wie z. B. in Venezuela, der Kaffe auch noch in einer Höhe von 7500 Fuß über der Meeresfläche bei einer mittleren Temperatur von 18° C. gebaut werden. — Der Baum oder Strauch, der die nutzbare Kaffebohne trägt, die Coffea Arabica Lin., mit einigen nahe verwandten in Ostindien entdeckten aber nur ungenießbare Früchte bringenden Coffeaceen den Rubiaceen angehörig und den Cinchona-Arten am nächsten stehend, ist immergrün und wirft nie seine Blätter auf einmal ab. Er erreicht ausgewachsen eine Höhe von 12 bis 20 Fuß, in den Plantagen aber pflegt man ihn durch Ausschneiden der geilsten Schößlinge in der Mitte, nur 12 Fuß hoch wachsen zu lassen, damit die Früchte leichter zu pflücken sind und die Aeste sich mehr in die Breite ausdehnen, und so läßt er sich am besten mit unserem niedrig gehaltenen, bis nahe zur Erde belaubten Kirschbaume vergleichen. Seine Blätter jedoch sind glänzender, mehr pergamentartig, wie die des Citronenbaums, oval, wellig, scharfspitzig und 3 bis 4 Zoll lang. Diese wichtige Culturpflanze, die auch im Bosquet der Gärten der warmen Zone einen sehr lieblichen, frischen Anblick gewährt, trägt zu allen Jahrszeiten zugleich grüne Blätter, weiße balsamisch duftende, dem Jasmin ähnliche Blüthen, und reifende und schon gereifte Beeren. Die länglichen, fleischig weichen Beeren sind erst grün, dann röthlich und glänzend roth, weshalb man sie auch Kirschen genannt hat, zumal sie auch eßbar sind; mit der Reife werden sie purpurfarbig, bräunlich, und trocknen zusammen, wo dann die beiden Kerne der Beeren, die Bohnen, hart werden und hellgrün sind. Dreimal gewöhnlich im Jahre werden die reifen Beeren gelesen, und diese gegenwärtig fast allgemein mit ihrem Fleische getrocknet und dann durch eine Art von Mühle von der Kapsel befreit, worauf dann die nackten Saamen zur vollkommenen Trocknung noch längere Zeit der Sonne ausgesetzt werden. Seit Einführung dieses Verfahrens auf den Kaffeplantagen in der Neuen Welt, wo man früher gewöhnlich die gesammelten Beeren auf einen Haufen schüttete und der Fäulniß die Trennung des Fleisches von den Saamen überließ, hat sich die Güte des in Amerika erzeugten Kaffe's sehr gehoben. Der Kaffebaum, der aus dem frischen Saamen vorzüglich im Schatten anderer Bäume gezogen und ausgepflanzt wird, sobald die Saamenpflänzchen eine Höhe von 10 bis 12 Zoll erreicht haben, blüht zuerst im zweiten Jahre und bringt seine ersten reifen Früchte etwa im 20sten Monate nach seiner Verpflanzung. Nach 4 bis 5 Jahren wird die Leese schon sehr beträchtlich, und eine Kaffeplantage dauert bis 50 Jahre. Die Erndten des Kaffe's sind, obgleich die Kaffepflanzungen zuweilen durch heftige Regen zur Zeit der Blüthe, durch Mangel an Wasser für die in den tief gelegenen heißen Thälern nöthige Bewässerung und durch eine eigene parasitische Pflanze sehr leiden, dennoch lange nicht so unsicher, als die des Zuckers und des Kakao's, und dieser größeren Sicherheit der Kaffeerndten, so wie den Umständen, daß für den Bau des Kaffe's nicht so kräftige Neger nöthig sind, wie für den des Zuckers, und dazu auch Kinder und Weiber gebraucht werden können, ferner, daß die Kaffeplantagen früher Ertrag geben, als die des Kakao's, endlich, daß der Kaffe sich besser conserviren läßt, als der

Kakao, ist es zuzuschreiben, daß in den ehemaligen portugiesischen und spanischen Colonial-Gebieten der Neuen Welt seit den letzten zwanzig Jahren die Kaffe-Production so ungeheuer zugenommen hat. Europa allein verbraucht jährlich etwa drei Millionen Zentner Kaffe, und davon liefert Amerika jetzt beinahe zwei Drittheile.

§. 59. Nächst Zucker und Kaffe bildet der Thee einen der wichtigsten Artikel des Welthandels. Die verschiedenen Theearten, welche zu uns in den Handel kommen, sind das Erzeugniß des chinesischen Theestrauches (Thea Sinensis), von dem es nur eine Species, aber eine Menge Varietäten giebt, die zum Theil so constant sind, daß man daraus verschiedene Species, namentlich Thea viridis, Th. Bohea und Th. stricta, gemacht hat. Gegenwärtig ist jedoch nachgewiesen, daß auch dies nur Abarten der Thea Sinensis sind und daß die Verschiedenheiten unter den Theesorten vorzüglich in den verschiedenen Methoden der Zubereitung und in der verschiedenen Zeit der Einsammlung der Blätter des Theestrauches ihren Grund haben. Der Theestrauch ist in China einheimisch, seine Culturzone beschränkt sich aber daselbst fast ausschließlich auf die Gegenden zwischen dem 35 bis 24° N. Br., so daß dieser Strauch recht eigentlich als ein Gewächs der subtropischen Zone angesehen werden muß, wenn gleich er auch noch dem Aequator näher gebaut werden kann. Die Cultur des Theestrauches und der bekannte Gebrauch seiner getrockneten Blätter ist in China uralt, und bis auf den heutigen Tag liefern die eigentlichen Theedistricte China's, welche innerhalb der bezeichneten Parallelen und zwischen 113° und 120° O. von Paris eingeschlossen sind, fast ganz allein allen Thee der in den Welthandel kommt, wonach man sich von der Allgemeinheit der Theecultur in jenen Theedistricten China's einen Begriff machen kann, wenn man bedenkt, daß allein in Großbritannien jährlich zwischen vierzig und funfzig Millionen Pfund der Blätter des chinesischen Theestrauchs consumirt werden. Außerhalb der bezeichneten Theedistricte China's, welche als die einzige Culturzone der besten Qualität des Thees anzusehen ist, wird derselbe zum einheimischen Verbrauche noch gebaut in China in einigen der südlicheren höher gelegenen Landestheilen, in Cochinchina und in Japan. Die Europäer haben die Cultur des chinesischen Theestrauches versucht in Bengalen, auf Ceylon, auf Java, am Cap der Guten Hoffnung, auf St. Helena und in der Gegend von Rio de Janeiro in Brasilien. An allen diesen Orten gedeiht der Theestrauch, der auch schon im südlichen Europa als Gartenpflanze gut fortkommt, sehr gut, allein in allen diesen neuen Pflanzorten ist er doch zum Schaden des eigenthümlichen Aroma's seiner getrockneten Blätter so weit ausgeartet, daß sicherlich diese Pflanze außerhalb ihrer ursprünglichen Culturheimath keine solche neue Heimath finden wird, wie sie der aus Arabien verpflanzte Kaffestrauch gefunden hat, zumal auch die Theecultur und die Zubereitung der Theeblätter eine außerordentliche fast nur bei den Chinesen zu findende Sorgfalt erfordert. Nur in Assam, wo die Engländer den Theestrauch auch wild gefunden und viel Fleiß auf seine Cultur gewendet haben, ist die Theecultur neuerdings, begünstigt durch die Wohlfeilheit der Arbeit, so weit geglückt, daß die Engländer sich davon die allmähliche Brechung des bisherigen ausschließlichen Theemonopols der Chinesen versprechen. Doch wird sich der Hauptabsatz des Assam-Thees wohl vor der Hand auf das Bedürfniß von Britisch Indien, dessen einheimische Bevölkerung eine große Vorliebe für den Thee hat, beschränken, denn in England selbst ist der Assam-Thee für sich nicht beliebt, obgleich er von guter Qualität seyn und sich ganz vorzüglich dazu eignen soll, gemischt in kleinen Quantitäten mit chinesischem Thee, diesem außerordentliche Kraft und sehr starken Duft zu geben. Der Fehler des Assam-Klima's für die Theecultur soll darin liegen, daß es nicht kalt genug ist. Der Theestrauch erfordert vier oder fünf Monate winterliches Wetter, nach welchem die neuen Blätter von der schönsten Qualität sind. Diese Hibernation, die der Theestrauch in Assam nicht hat, findet er aber in Kumaon (Nord-Provinz von Hindustan zwischen 29° und 31° N. Br.), wo die ganz neuerdings eingeführte Theecultur auch bereits ein vortreffliches Erzeugniß geliefert hat. — Gleichwie die Culturzone des Theestrauches gegen die des Kaffebaums sehr beschränkt ist, so hat auch die Sitte des Theetrin-

kens bei weitem nicht die allgemeine Verbreitung gefunden, wie die des Kaffetrinkens; Cultur und Verbrauch des Thees sind gegen den Kaffe merkwürdig local beschränkt geblieben. In dem eigentlichen Theelande, in China nämlich, ist der Genuß des Thees als Getränk freilich so allgemein und so alleinherrschend, wie wohl nirgends der des Kaffe's, und auch außerhalb China's in einem großen Theile des asiatischen Festlandes, wie in Japan, hat der Thee-Genuß noch entschieden die Vorherrschaft vor dem des Kaffe's. Allein außerhalb des Welttheils, welcher die Urheimath des Theestrauches einschließt, hat das Theetrinken bei weitem nicht die allgemeine Herrschaft in der Sitte der civilisirten Völker gewonnen, wie das Kaffetrinken. Dieses ist die Mode in allen Klimaten geworden, jenes dagegen hat sich außerhalb Asiens im Ganzen nur in dem täglichen Leben der Völker der außertropischen Zonen eingebürgert, und nur innerhalb des Bereiches der Küstenklimate dieser Zonen hat die Theeconsumtion eine besondere Bedeutung gewonnen. Sehr langsam nur ist die Sitte des Theetrinkens bei den gebildeten Völkern in Europa und in der Neuen Welt von den Küstenlandschaften gegen das Innere vorgeschritten, und schwerlich wird dieselbe nach dieser Richtung hin noch bedeutende Eroberungen machen, während die Mode des Kaffetrinkens sich unabhängig von klimatischen Verhältnissen gleichmäßig über alle Landstriche verbreitet hat und überall fortwährend noch mehr in das Leben aller Classen des Volks eindringt. — Die Europäer lernten den Thee zuerst um die Mitte des 17ten Jahrhunderts kennen und nahmen die Benennung Thee aus der gemeinen Volkssprache der chinesischen Provinz Fokian auf, während der Thee in Canton und in der Schrift- und Mandarinensprache Tscha heißt, welchen Namen auch die Portugiesen dafür angenommen und behalten haben. Um die Mitte des 18ten Jahrhunderts kam der Thee in Europa in Gebrauch und ward wichtiges Monopol der Handels-Compagnieen, denen er erst in neuester Zeit mit der Auflösung des Monopols der englisch-ostindischen Handels-Compagnie gänzlich entzogen worden. Der Gebrauch des Thees verbreitete sich nach Europa sowohl auf dem Landwege durch Vermittlung der Russen, wie auf dem Seewege durch die Handelsflotten der west-europäischen Nationen, die jetzt seit langer Zeit bei weitem die größte Quantität dieses wichtigen Handelsartikels einführen, während der russische Karavanenhandel noch immer die beste Qualität des Thees verschafft. Außer im Innern Rußlands, welches sich in der Consumtion des Thees am meisten an die asiatische Sitte anschließt, ist der Verbrauch des Thees in Europa von großer Bedeutung nur in Gr. Britannien, wo bei weitem mehr Thee als Kaffe consumirt wird, in Holland, in Skandinavien und in den Küstenländern des mittleren Europa's. In Afrika hat der Thee nur in den europäischen Ansiedelungen auf dem Cap der Guten Hoffnung Eingang gefunden. In der Neuen Welt ist der Gebrauch des Thees von Bedeutung in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, besonders in den nordwestlichen Staaten, und nach der Emancipation des Spanischen Amerika's beginnt auch in den gemäßigten Theilen Süd-Amerika's der chinesische Thee den früher daselbst allgemein und ausschließlich consumirten sogenannten Paraguay-Thee (Yerba-maté, die getrockneten Blätter von Ilex Paraguayensis, dessen Gebrauch von den Guarani-Indianern zu den Colonisten in den Laplata-Staaten, Chile und vieler Theile von Peru überging) mehr und mehr zu verdrängen. Ueberdies haben Briten und Holländer überall in ihren Ansiedelungen über die ganze Erde die Sitte des Theetrinkens beibehalten, jedoch über die Kreise ihrer Gesellschaft hinaus nur wenig verbreitet.

§. 60. Der Taback, eine Culturpflanze, welche allein dem Luxus dient, ist gleichwohl durch den so allgemein gewordenen Gebrauch als Artikel des Welthandels fast eben so wichtig geworden, wie die eben betrachteten Culturpflanzen, deren Producte zwar auch mehr dem bloßen Genusse als der Ernährung des Menschen dienen, aber doch in ihrem Verbrauche auch zugleich als Nahrungsmittel anzusehen sind. Der Taback, welcher in den verschiedenen Theilen der Alten und Neuen Welt gewonnen wird, gehört verschiedenen Arten der Gattung Nicotiana an, welche zwar auch in der Alten Welt vorkommt, jedoch mit ihren meisten Arten der Neuen Welt angehört und in dieser hauptsächlich in den bergigen und gemäßigten Regionen der Tropenländer angetroffen

wird. Einige Arten dieser Pflanzengattung haben aber einen sehr ausgedehnten Cultur-Bezirk, so daß sie unter dem Aequator und von da an bis über 55° N. Br. hinaus, wo die mittlere Sommerwärme nicht mehr völlig 16° C. erreicht, gebaut werden können. Die Mode des Tabackrauchens ist von den Ureinwohnern der Neuen Welt, wo die Spanier zur Zeit der Eroberung sie allgemein verbreitet fanden, nach Europa übergegangen. Schon zu Ende des 15ten Jahrhunderts lernten die Spanier diese Mode bei den Einwohnern der Insel Hayti kennen, von denen sie auch das Wort Taback (tabacco, welches eigentlich nicht das Kraut, sondern die Röhre, wodurch der Rauch eingehaucht ward, bedeutete) annahmen. Durch Spanier und Portugiesen wurde das Tabackrauchen und auch der Anbau des Tabacks in Europa eingeführt. Den ersten Saamen der Tabackpflanze hat Europa aus der mexikanischen Provinz Yucatan um das Jahr 1559 erhalten, und der Anbau dieser Pflanze in Europa ist um 120 bis 140 Jahren älter als die Cultur der ebenfalls aus Amerika nach Europa eingeführten Kartoffel. Bereits im Jahre 1586, als Raleigh den Taback aus Virginien nach England brachte, fanden sich in Portugal ganze Felder mit Taback bestellt. Gegenwärtig bildet in vielen Gegenden in Europa der Tabacksbau einen nicht unbedeutenden Zweig der landwirthschaftlichen Gewerbe, gute Sorten werden jedoch nur in der Türkei, Ungarn und den südlichen Provinzen Rußlands gewonnen. Die in Deutschland unter dem Namen Türkentaback gebauete Nicotiana rustica ist eine mexikanische Art, der Yetl der alten Mexikaner; die N. tabacum stammt aus Virginien. Die Länder, in welchen der Tabacksbau von großer Bedeutung ist und welche die besten Sorten Tabacksblätter für den Welthandel liefern, sind in der Neuen Welt: Westindien (Cuba, Puertorico, Hayti), Venezuela (Provinzen Barinas, Cumanacoa, in denen der Tabackbau nach der Freiwerdung seit Aufhebung des Tabacksmonopols der Regierung außerordentlich zugenommen hat), Mexiko, der südliche Theil der Vereinigten Staaten (Virginien, Kentucky, Carolina, Maryland); in der Alten Welt: Ostindien (Ceylon), besonders die Philippinen (Manila). In China wird seit uralten Zeiten geraucht, doch ist die Pflanze, welche von den Chinesen vor Alters allein und gegenwärtig auch noch neben dem wahren Taback geraucht wird, von den amerikanischen Tabacksarten ganz verschieden.

§. 61. Die Baumwolle, seit den ältesten Zeiten in den tropischen Theilen der Alten und der Neuen Welt zur Anfertigung von Kleidungsstoffen für die Menschen benutzt, ist heut zu Tage einer der wichtigsten Artikel des Welthandels, weil Baumwollenzeuge gegenwärtig unter allen Kleidungsstoffen die am allgemeinsten verbreiteten und die am meisten gebrauchten sind. Die Pflanze, welche die Baumwolle trägt, ist die zur Familie der Malvaceen gehörige Gattung Gossypium, deren sehr zahlreiche Arten theils kraut-, theils baumartige Pflanzen sind, alle aber Baumwolle liefern. Die eigentliche Heimath dieser Pflanzengattung ist die Tropenzone der Alten und der Neuen Welt, ihre Cultur jedoch, die weiter verbreitet ist, als die irgend einer andern Nutzpflanze, geht weit über die Wendekreise hinaus, selbst bis in Gegenden, deren mittlere jährliche Temperatur nur 17° C. beträgt, wie es bei den südlicheren Staaten von Nordamerika und den südlichsten Theilen von Europa der Fall ist. Dort wie hier steigt die Baumwollencultur bis 40° N. hinauf, ja in der Krimm sogar bis zum 45sten Grad und am Caspischen Meere bis Astrakan (46° 21′ N.). Auf der südlichen Halbkugel geht die Baumwollencultur über die Tropenzone am weitesten auf dem Vorgebirge der Guten Hoffnung und in Neu-Süd-Wales hinaus, an beiden Punkten bis 34° S., in Südamerika erstreckt sie sich auf der Ostseite bis 30° und auf der Westseite bis 28° S. Br. Von den verschiedenen Arten der Baumwollenpflanze wird die krautartige (G. herbaceum) vorzüglich in Indien und rund um das mittelländische Meer, in Aegypten, Syrien, Kleinasien, Griechenland, im südlichen Italien, auf Sicilien und in Südspanien gebaut, doch ist in den genannten Theilen von Süd-Europa, wo der Oelbaum und die Orange so herrlich gedeihen, die Baumwollencultur nur von geringem Umfange. In Amerika wird am meisten die baumartige Baumwollenpflanze (G. arboreum) gebaut. Eine dritte, asiatische, Species, welche gelbe Baumwolle liefert (G. religiosum), wird in China, Indien und auch in Aegypten cultivirt. Verschieden von

dieser ist aber noch die früher für eine Abart des G. religiosum gehaltene Baumwollenpflanze, welche die echte Nanking-Wolle liefert, das G. Nanking, welches auch auf den Südsee-Inseln einheimisch ist. In Amerika ist der Bau der Baumwolle bei den aztekischen Völkern so alt, wie der des Mais. In der Alten Welt wurde die Baumwolle (deren hebräischer oder phönizischer Name aus dem Sanskrit entlehnt und wiederum aus dem Phönizischen in das Griechische und Lateinische übergegangen ist) zuerst in Indien gebaut, von wo die Baumwollenstoffe wahrscheinlich durch die Phönizier den westlichen Völkern zugeführt wurden. In Aegypten, wo man seit den ältesten Zeiten die Mumien mit Baumwollenbinden, die aus Indien eingeführt wurden, umwickelte, ward erst im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung die Baumwolle angebaut. Gegenwärtig haben die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika alle anderen Länder der Welt in der Baumwollencultur überflügelt, sie allein liefern fast drei Viertheile des gesammten Rohmaterials für die europäische Baumwollenindustrie. Nach Nord-Amerika folgen in der Baumwollenproduction Brasilien, Ostindien, Aegypten, und Westindien mit dem nordöstlichen Theile von Süd-Amerika (Venezuela und die Guianas). — Der jährliche Baumwollen**verbrauch** der europäischen und nordamerikanischen Fabriken betrug im Jahre 1846 1095 Millionen Pfund, von denen Gr. Britannien 612 Mill., der europäische Continent 318 Mill. und die Vereinigten Staaten 165 Mill. Pfd. verarbeiteten. Die Baumwollen**production** vertheilte sich auf die Vereinigten Staaten mit mehr als 89 Procent, auf Ostindien mit ungefähr 4 Proc., auf Brasilien mit $3^1/_2$ Proc., auf Aegypten mit $2^1/_2$ Proc.; Westindien und alle übrigen Länder lieferten nur den Rest von etwas mehr als $^1/_2$ Procent.

§. 62. An die Uebersicht der geographischen Verbreitung der Pflanzen schließt sich die der **Thiere** an, die nicht weniger mannigfaltig über die Erde verbreitet sind, als jene. Denn wenn gleich das thierische Leben nicht so an den Erdboden gefesselt ist wie die Pflanze, die vermöge dieser größeren Abhängigkeit vom Aeußern dem Wechsel der Tageszeiten und noch mehr dem der Jahreszeiten folgt und deshalb durch Licht und Wärme, d. h. durch klimatische Verhältnisse ungleich mehr berührt wird, als die Thiere, so sind doch auch diese, theils wegen ihrer Abhängigkeit von der Pflanzenwelt, die ihnen ihre Hauptnahrung gewährt, theils wegen ihrer eigenen Organisation, mehr oder weniger an bestimmte Bezirke gebunden. Im Allgemeinen findet sich deshalb auch das animalische Leben auf der Erdoberfläche dort wo der Pflanzenwuchs seine üppigste Fülle und die größte Mannigfaltigkeit erreicht, nämlich innerhalb der Tropen, auf der höchsten Stufe der Entwicklung, von dort aus gegen die Pole hin allmählich abnehmend. Eine Ausnahme von dieser Regel bilden indeß die Seethiere, von denen die höher organisirten von dem Aequator gegen die Pole zunehmen und welche überhaupt gleichförmiger durch die große Ausdehnung der Meere verbreitet sind, theils weil die Oceane der geographischen Breite nach keine so große Temperaturunterschiede zeigen, wie das Festland, theils weil in denselben den Wanderungen ihrer Bewohner nicht solche Schranken entgegenstehen, wie auf dem Lande. Indeß ist die Naturgeschichte der zahllosen Bewohner der Meere noch zu unbekannt, um über ihre geographische Verbreitung genauere Rechenschaft geben zu können, zumal überhaupt der Vertheilung der Thiere über die Erde in geographischer Beziehung bisher noch lange nicht die Aufmerksamkeit zugewendet worden als derjenigen der Pflanzen. Dies hat seinen Grund einmal darin, daß, namentlich in unbekannteren Ländern, die der Naturforscher nur flüchtig durchwandern kann, die Flora in ihrer Eigenthümlichkeit sich viel leichter der Beobachtung darbietet, als die Fauna, dann aber auch darin, daß überall verschiedene Classen der Thiere der Beobachtung schwer zugänglich sind, wie dies namentlich von denjenigen animalischen Wesen gilt, welche die geringste Größe und einfachste Organisation zeigen, und dabei eine sehr allgemeine Verbreitung haben. Deshalb muß eine Uebersicht der Verbreitung der Thiere vom geographischen Gesichtspunkte aus, sich noch im Allgemeinen auf die Betrachtung derjenigen höher organisirten Landthiere beschränken, welche charakteristisch für die Fauna eines bestimmten Landstrichs sind und deren Vorkommen namentlich in engerer Beziehung zum Leben des Menschen steht.

§. 63. Nach den Untersuchungen von Swainson, der zuerst für die ganze Erdoberfläche den Versuch gemacht hat, die Grenzen zwischen gewissen, durch eine Gruppirung der Thiere bezeichneten Abtheilungen festzustellen, kann die Erde in vierzehn zoologische Reiche eingetheilt werden, von denen die acht ersten der Alten Welt, mit Einschluß von Australien, die sechs letzten der Neuen Welt angehören. Es sind dies 1) das Paläonarktische Reich. Diese Abtheilung umfaßt ganz Europa und Asien innerhalb des 60. Grades N. Br. Viele seiner Säugethiere und Vögel hat es mit den nördlichen Theilen von Amerika gemein, und der ihm eigenthümlichen Thiere dieser Classe sind nur wenige, da die Polargegenden die Breiten sind, wo die großen Festländer einander so nahe liegen, um einen Uebergang wildlebender Thiere von einem zum anderen zu gestatten. (Vergl. §. 8.) Den Eisbären hat dies Reich mit Nord-Amerika gemein. Dieser Bär ist zugleich der am weitesten gegen Norden vorkommende Vierfüßler, denn Parry hat ihn noch unter dem 82sten Grad nördl. Br. gesehen. Er ist aber fast wie ein Seethier zu betrachten, denn er durchwandert die ganze Ausdehnung des Eismeers von Novaja-Semlja und Spitzbergen an bis nach Grönland und von da dem arktischen Amerika entlang bis zu den Küsten von Sibirien. Dagegen scheint das Rennthier des nördlichen Europa's von dem Rein-Deer Nord-Amerika's verschieden zu seyn, und das europäische Elenthier unterscheidet sich gewiß von dem amerikanischen Moose-Deer. Der Vielfraß (Gulo borealis), so wie auch der Lemming und der Hamster, haben ihre eigentliche Heimath in dieser Region, doch hat der letztere sich von dort über das nördlichere und mittlere Europa ausgebreitet. Mehrere Arten von Mustela (M. Zibellina, der Zobel, und M. Erminea, das Hermelin) sind dieser Zone eigen. Die große Seeotter (Lutra marina) findet sich auf beiden Seiten des nördlichen Stillen Oceans bis zum 50° Br. hinab. Die Cetaceen (Walfische u. s. w.) sind den Nord-Polarmeeren beider Welten eigen, und einige von ihnen wandern auch gegen Süden, doch sind der echte Grönland-Walfisch und das Narhwal auf die arktischen Meere beschränkt. Der Vögel, welche beständig in den arktischen Regionen wohnen, sind wenige, doch wird diese Region von zahlreichen in anderen Theilen von Europa und Asien wohlbekannten Vögeln besucht, welche dahin, als zu ihren Brüte-Plätzen, während ihres kurzen Sommers ziehen. Diese Vögel gehören größtentheils zur Ordnung der Schwimmer; eine einzige Spechtart (Tridactylia hirsuta), so wie das Schneehuhn (Tetrao Lagopus) und einige andere Arten der Gattung Tetrao sind den arktischen Regionen eigen. Die Schnee-Eule und der Isländische Falke gehören dieser Zone an, obgleich sie mitunter auch im nördlichen Schottland, im nördlichen Deutschland und auch in Nord-Amerika vorkommen. Im Uebrigen ernährt diese so unwirthliche Region, die von höher organisirten Thieren nur schwach bewohnt wird, doch eine ungeheuere Menge von Thieren niederer Ordnung. Es ist bekannt, daß die ungeheuere Zahl von Enten und anderen Wasservögeln, welche die Ströme und Seen der arktischen Länder erfüllen, durch die unzähligen Schwärme der ihnen zur Nahrung dienenden Insecten angezogen werden, welche dort während des kurzen Sommers vorhanden sind, und das Meer dieser Zonen ist erfüllt von Myriaden der kleinen Thierchen, welche dem größten Thiere der Erde, dem Walfische, zur Nahrung dienen. — 2) Das West-Kaukasische Reich. Es umfaßt den übrigen Theil von Europa und einen Theil des westlichen Asiens, so wie des nördlichen Afrika's, und ist in zoologischer Beziehung das am meisten durchforschte. Dieses Reich enthält unter seinen wichtigen Thierarten einige, welche von dem Menschen gezähmt oder seinen Bedürfnissen dienstbar gemacht worden, so daß es schwer hält sie auf ihren ursprünglichen Stamm zurückzuführen. Der bezeichnendste Vierfüßler dieser Zone ist der Auerochs (Bos Urus), früher irriger Weise für den Stamm unseres Rindviehes gehalten. Er war ehedem in einem größeren Theil von Europa, namentlich auch in Deutschland verbreitet, ist gegenwärtig aber durch die Verfolgung der Menschen auf die pfadlosen Wälder von Litthauen und die Urwälder der Karpathen und des Kaukasus beschränkt. Der gemeine oder braune Bär (Ursus Arctos) tritt in dieser Region an die Stelle des Eisbären und bewohnt gegenwärtig die mittleren Gegenden von Europa, wo auch sonst der jetzt fast

ganz ausgerottete schwarze Bär gewöhnlich war. Der Wolf und der Fuchs ist über dies Gebiet verbreitet, ebenso die wilde Katze in mehreren Arten. Der Steinbock, jetzt fast ausgerottet, und die Gemse gehören zu den charakteristischen Thieren dieser Zone, der Edelhirsch und das Reh vertreten in derselben das Elen- und das Rennthier der arktischen Region und der Damhirsch, der auch im östlichen Asien gefunden werden soll, scheint doch hauptsächlich ein Bewohner des hier betrachteten Gebiets zu seyn. Das Pferd, das Schaf und das Rindvieh, obgleich eingeführt, finden doch nirgends ein vollkommneres Gedeihen als in dieser Zone. Unter den mehr bezeichnenden Vögeln sind zu nennen: der große Bartgeier der Alpen (Gypaetus barbatus), der größte Raubvogel der Alten Welt, der Steinadler (Aquila fulvus) und mehrere Falkenarten. Der Uhu (Strix Bubo) vertritt die Stelle der Schnee-Eule. Der Auerhahn (Tetrao Urogallus), jetzt sehr selten geworden, der Birkhahn (T. Tetrix), das Haselhuhn (T. Bonasia) und der auf die britischen Inseln beschränkte moor cock oder red grouse (T. Scoticus) gehören zu den charakteristischen Vögeln aus dem Hühnergeschlechte in dieser Zone, die überhaupt reich an Vogelarten ist. Man zählt in Europa an 400 Arten, von denen wieder fast zwei Drittheile dieser Region eigen sind, und unter den diesem westkaukasischen Reiche eigenthümlichen Arten giebt es verhältnißmäßig sehr viele Singvögel. — 3) Das Ost-Kaukasische Reich, welches das mittlere Asien zwischen dem 30° und 60° N. Br. umfaßt. Unter den charakteristischen Säugethieren dieser Region sind zu nennen: der Argali (Ovis Ammon), welches von einigen Naturforschern für das Stammthier unseres Schafes gehalten wird, der Ziegenochse (Bos grunniens), der Dschiggetai (Equus Hemionus), der Onager oder wilde Esel und das wichtige Moschusthier (Moschus moschiferus). Auch die merkwürdige Springmaus (Dipus Jerboa) gehört vornehmlich dieser Region an, aus welcher sie sich jedoch bis nach Aegypten hinaus verbreitet. Die Vögel von Mittelasien sind noch wenig bekannt, es scheinen aber hier viele eigenthümliche Hühnerarten vorzukommen. — 4) Das Süd-Asiatische Reich, zwischen dem 30° N. Br. und dem Aequator, umfaßt Süd-China, Kambodja, Siam, das Birmanische Reich, Hindustan und Ceylon. Es kann bezeichnet werden als die Region des Tigers, des Panthers, des Asiatischen Elephanten und der langarmigen ungeschwänzten Affen (Gibbons). Unter den Vögelarten sind bezeichnend der Bankiva-Hahn (Gallus Bankiva), von dem wahrscheinlich unsere Haushühner abstammen, der Nashornvogel (Buceros Rhinoceros) und mehrere Hühnerarten mit prächtigem Gefieder, wie der Argus, der Pfau, u. a. Charakteristisch endlich sind mehrere große Amphibien, wie der Gavial (Crocodilus Gangeticus) und die Brillenschlange. Andere merkwürdige Thiere dieser Zone sind, das einhornige Rhinoceros (R. Asiaticus), der Jagd-Leopard (Felis Panthera), der Malayische Bär (Ursus Malaianus), das sogenannte bärenartige Faulthier oder der Lori von Bengalen (Lemur tardigradus), das Schuppenthier (Manis tetradactyla), der Zebu (Bos Indicus), das Nylghau (Antilope picta) und einige andere eigenthümliche Antilopenarten. Die Seeküsten dieser Zone sind die reichsten an Schaalthieren, unter welchen die schönsten Formen und u. a. auch die Kauris (Cypraea moneta) vorkommen, welche bekanntlich mehreren ostindischen Völkern und den Negern in einem großen Theil von Afrika als Scheidemünze dienen. — 5) Das Polynesische Reich, welches die Philippinen, Borneo, die Molukken, Celebes, Java und Sumatra umfaßt. Es ist dies das Vaterland zahlreicher Affenarten, unter denen der Orang-Utang und der langnasige oder Bantagan-Affe (Simia nasica) die merkwürdigsten sind; der ungeheuren Flatterthiere, wie des fliegenden Affen oder Maki's (Galeopithecus) und des fliegenden Hundes (Pteropus Javanicus), des Indischen Tapir's (Sus Babyrussa) und einer Species des Moschusthiers (Moschus Pygmaeus). Diese Zone wird auch charakterisirt durch ihre prächtigen Vögel, unter denen die Geschlechter Jöra (die schwarze und blaue Pirole), Gracula (z. B. G. religiosa, die Mainate), Cinnyris (die kleinen Blumensauger, die Repräsentanten der amerikanischen Colibris), Microglossum (die großen Cacadus Ostindiens) und die zierlichen Taubenarten ausgezeichnet sind; auch hat diese Zone mit der vorigen die meisten prachtvollen Hühner-

arten gemein. Die Meere dieser Zone sind reich an schönen Muscheln, obgleich sie verhältnißmäßig arm an Fluß-Conchylien ist. — 6) Das Arabische Reich, dessen Grenzen durch das Meer, den Tigris-Fluß und den cultivirten Theil von Syrien angedeutet sind, kann als diejenige Zone bezeichnet werden, in welcher das Pferd am edelsten entwickelt vorkommt und wo das Kameel und die Gazelle (Antilope Dorcas) die wichtigsten Säugethiere bilden. Die Vögel dieser Zone sind wenig bekannt, ihre Wüsten werden von dem Strauß durchzogen, in ihren gebirgigen Gegenden brüten Phasane und Tauben, und unter den übrigen Vögeln, welche in Arabien vorkommen, ist besonders eine dort vom Volke sehr verehrte Drosselart (Turdus Seleucus) zu nennen, welche den Zugheuschrecken folgt und deren unzählige vertilgt. Die benachbarten Meere dieser Zone enthalten die seltensten und schönsten Schaalthiere; die Perlfischereien des Persischen Meerbusens sind von Alters her berühmt. — 7) Das Australische Reich, Neu-Holland, Neu-Guinea, Van-Diemens-Land und Neu-Zeeland umfassend, steht in seiner Fauna eben so eigenthümlich da, wie in pflanzengeographischer Beziehung. Eigenthümlich zunächst ist für diese Zone, besonders für Neu-Holland, welches in derselben den Mittelpunkt bildet, der völlige Mangel an großen Säugethieren, besonders an Pachydermen, und die Armuth an kleinen Säugethieren. Diese haben wiederum ganz eigenthümliche Formen, unter denen die des Känguruh (Halmaturus), des Schnabelthiers (Ornithorhynchus) und des Zungenschnellers (Tachyglossus) charakteristisch sind. Das große Känguruh (H. giganteus), das größte vierfüßige Thier des Australischen Reiches, doch nicht größer als ein Schaf, gehört bekanntlich zu der eigenthümlichen Familie der Beutelthiere, bei denen das Weibchen in einer großen Tasche am Bauche die ganz unverhältnißmäßig klein zur Welt kommenden Jungen Monate lang mit herumträgt und aufsäugt, und dieser Familie der Beutelthiere gehören fast alle Säugethiere Australiens, z. B. die Gattungen Perameles, Phalangista, Phascolomys, an. Das merkwürdige Schnabelthier, welches in den Landseen Australiens lebt und dem die Ufer durchwühlenden Tachyglossus in seinem inneren Bau nahe steht, bildet durch seine, im Aeußern einem breiten platten Entelschnabel vollkommen ähnlichen Kinnladen gleichsam ein Uebergangsglied zwischen den Säugethieren und den Vögeln, und steht andrerseits durch seine Lebensart und seine mit Schwimmhäuten versehenen Füße wieder den Amphibien nahe. An schönen Vögeln ist diese Zone reich; charakteristisch ist das große Vorherrschen der saugenden Vögel, welche mit langen Saugerzungen versehen, den Nektar aus den Blüthen ziehen, und welche hier in der Größe unserer Drosseln vorkommen, während in Amerika und Afrika die Honigsauger nur Vögel der allerkleinsten Art sind. Ein Viertheil aller neuholländischen Singvögel ist so gebaut, ja es scheint sich dieser Bau selbst auf die Papageien auszudehnen, denn eine Gruppe derselben (Trichoglossus) soll bürstenförmige Zungen haben und ihr Futter mehr lecken und saugen, als kauen. Eigenthümlich sind ferner diesem Reiche die sogenannten Erdpapageien (Pezoporus), das schöne Schweifhuhn (Menura superba), die prächtige, den Sängern angehörige, Gattung Malurus, die Gattungen Glaucopis und Scythrops, eine eigenthümliche Straußart (Casuarius Novae Hollandiae), der schöne schwarze Schwan mit weißen Schwungfedern (Anas nigra), von dem der Schwanenfluß (Swan River, Colonie Westaustralien) seinen Namen erhielt. Neuguinea mit den benachbarten kleineren Inseln ist die eigentliche und alleinige Heimath der prachtvollen Paradiesvögel (Paradisea), aus der sie als Zugvögel während einiger Monate des Jahrs nach den Molukken ziehen. — Diesem Australischen Reiche müssen vorläufig auch noch die zoologisch sehr unbekannten Inseln des Stillen Meeres untergeordnet werden, auf denen es eben so, wie in Neu-Holland und den dazu gehörigen größeren Inseln, an allen großen einheimischen Säugethieren fehlt und die an kleineren Säugethieren noch ärmer sind als jene, wie sie denn auch keine einzige Gattung der für Australien so charakteristischen Känguruhs zu besitzen scheinen. Aus der Klasse der Vögel haben die Südsee-Inseln eine große Anzahl der Honigsauger mit dem Australischen Reiche gemein, und namentlich ist die Gruppe der Loris (Trichoglossus), welche auch in Australien in großer Menge vorkommen, über alle oceanischen Inseln ausgebreitet. — 8) Das Afrikanische

Reich umfaßt das Festland von Afrika südlich vom Atlas und die afrikanischen Inseln, Madagaskar, die Seychellen und die Mascarenhas eingeschlossen. Diese Zone, verhältnißmäßig arm an Thieren, hat deren aber nicht wenige ausgezeichnete und ganz eigenthümliche. Zu diesen gehören namentlich: die Giraffe, der Hippopotamus, das zweigehörnte Rhinoceros, der Afrikanische Löwe, der Afrikanische Elephant, das Zebra, der Quagga, der Pavian und mehrere andere eigenthümliche Affen, eine große Anzahl von Antilopen und endlich eine große Menge schöner Vögel. Wie überhaupt Afrika geographisch der einförmigste und am wenigsten gesonderte Erdtheil ist, so ist er auch zoologisch dadurch charakterisirt, daß eine große Zahl seiner bezeichnendsten Thiere durch die ganze Ausdehnung desselben verbreitet sind. Der Afrikanische Löwe und die Hyäne gehen von einem Ende des Continents zum anderen, die Giraffe, der Strauß, beides Thiere der Wüste, finden sich über eine ungeheure Ausdehnung des heißen Afrika's verbreitet, das Krokodil scheint durch den ganzen Continent vorzukommen und die großen Vierfüßer, woran dieser Welttheil reicher ist als irgend ein anderer, nämlich der Elephant, das Rhinoceros, der Hippopotamus, bewohnen die meisten Gegenden des ganzen mittleren und südlichen Afrika's. Mehr gesondert erscheinen in zoologischer Beziehung in diesem Welttheile nur die tropischen Ost- und Westküsten vorzüglich in ornithologischer Beziehung. Auf den Westküsten scheint die Vogelfauna reicher und mannigfaltiger zu seyn, als auf den Ostküsten; dort kommen viele charakteristische und eigenthümliche Gattungen vor, besonders von Singvögeln, die schön gefärbten Raken oder Mandelkrähen (Coracias), die eleganten Bienenfresser (Merops), die prächtigen Helmvögel (Pisangfresser, Musophaga) zeigen sich hier in reicher Entwicklung, wogegen die Hühnervögel, deren Mannigfaltigkeit das tropische Asien charakterisirt, sparsam erscheinen. Der Strauß kommt nicht auf der Westküste vor, und unter allen Hühnerarten dieser Küste sind nur die Perlhühner (Numida) hervorzuheben. Die tropische Westküste von Afrika, dem Menschen so verderblich, ist ein Hauptwohnplatz der afrikanischen Affen; der Chimpansee (Simia Troglodytes), die Paviane (Cynocephalus) und andere eigenthümliche Formen sind dort recht eigentlich zu Hause. Sehr reich ist die Insektenfauna dieser Küste, und auch in dieser Beziehung scheint sie die Ostküste zu übertreffen. Viele Insekten der Westküste sind eßbar, so besonders die Heuschrecken und die in zahlloser Menge vorkommenden Termiten oder weißen Ameisen, von denen eine hervorragende Art (Termes bellicosus) aus Thon kegelförmige, inwendig hoch ausgewölbte Gebäude aufführt, welche an Größe den einfachen Wohnungen der meisten südlich von der Wüste wohnenden Eingebornen Afrika's gleichkommen, und an Solidität dieselben sogar übertreffen. Die Molluskenfauna der Westküste ist viel reicher als die der Ostküste von Amerika, kommt aber der asiatischen nicht gleich. Sehr zahlreich sind die Walzenschnecken (Voluta); die größten der bisher entdeckten Landschnecken kommen hier vor, sie gehören zu den Achat-Schnecken (Achatina Zebra), sind oft acht Zoll lang und leben wahrscheinlich von anderen Schnecken, während sie selbst als nahrhafte und gesunde Speise von den Eingebornen gegessen werden. Die Afrikanische Perlmuschel ist klein und ohne commerciellen Werth, dagegen wird auch hier eine Cyprea gefunden, welche hier, wie in Indien die Kauris (C. Moneta), als Scheidemünze bei den uncivilisirten Völkern gebraucht wird. Manches Eigenthümliche in zoologischer Beziehung hat endlich noch der südliche Theil von Afrika, die Provinz des Caplandes und des benachbarten Kafferlandes. Eigenthümlich sind dieser Region u. a. der merkwürdige Klipdas, oder das Capsche Murmelthier (Hyrax Capensis) und der Honigdachs (Gulo mellivorus); charakteristisch aber ist die große Menge von Antilopenarten von der Größe einer Ziege bis zu der eines Pferdes, unter denen besonders der jetzt selten gewordene große blaue Bock (A. leucophaea), der Springbock (A. Pygarga), der in Heerden von vielen Tausenden zwischen dem Innern von Südafrika und dem Caplande hin und her zieht, und das Gnu (A. Gnu) sich auszeichnen. In den Ebenen dieser Provinz kommen drei Arten vom Zebra vor. Unter den Vögeln, die nicht so mannigfaltig wie in Westafrika sind, finden sich verhältnißmäßig viele große Raub-

vögel und Dickschnäbler; unter den kleineren Raubvögeln zeigt sich eine merkwürdige Mischung einheimischer mit europäischen Formen.

§. 64. Die Neue Welt unterscheidet sich in ihrem zoologischen Charakter eben so bestimmt von der Alten Welt, wie die Fauna Australiens sich von der der beiden Continente Asien und Afrika unterscheidet. In den mehrsten Theilen Amerika's finden wir in jeder Klasse von Thieren mancherlei neue Gattungen und mit Ausnahme der Seethiere wenige Species, welche der Neuen Welt nicht eigenthümlich sind. Die Vierhänder, welche Amerika zu beiden Seiten des Aequators bis zu dem 29° der Breite bewohnen, haben die Eigenthümlichkeit, daß der Daumen der Vorderextremitäten ihnen entweder ganz fehlt, oder daß sie denselben so gestellt oder so unvollkommen ausgebildet haben, daß er nicht den wahren Opponenten der Finger bildet, und außerdem unterscheiden sie sich dadurch, daß sie nicht aufrecht sitzen, was die Form der zum Fassen geeigneten Schwänze bei vielen und die behaarten Hinterbacken bei allen zeigt, von den ihnen am ähnlichsten Individuen der Alten Welt. Die Fleischfresser Amerika's sind dem Welttheile fast alle eigenthümlich, ja mit Ausnahme einiger dem Meere angehörigen Arten und einiger sehr wenigen Species des Landes sind alle specifisch verschieden von denen in anderen Erdtheilen gefundenen. Die ganze Ordnung der Marsupialia (Beutelthiere) ist entweder amerikanisch oder australisch, und die Species des einen zoologischen Reiches sind in dem anderen unbekannt. Amerika übertrifft jeden anderen Erdtheil in der Zahl seiner Rodentia (Nagethiere), und nur sehr wenige Species dieser Ordnung sind beiden Welten gemeinschaftlich. Die Edentata (Ordnung der Krallenthiere ohne Vorderzähne) kommen vornehmlich in Süd-Amerika vor, und fast alle sind der Neuen Welt eigenthümlich. Obgleich Amerika an Dickhäutern (Pachydermata) einstmals, wie die fossilen Ueberreste daselbst zeigen, reich gewesen zu seyn scheint, so fanden die Europäer daselbst bei der Entdeckung doch nur vier bis fünf Species dieser Ordnung, die alle Amerika eigenthümlich sind und von denen nur eine, der Pekari (Dicotyles torquatus), in Nord- und Süd-Amerika zugleich vorkommt. Unter den Wiederkäuern Amerika's finden sich wenige denen der Alten Welt nahe stehende Arten, selbst die ähnlichsten, wie das Moose-Deer, das amerikanische Rein-Deer und das Bergschaf der Rocky Mountains scheinen von dem europäischen Elenn, dem europäischen Rennthier und dem Argali Sibiriens, mit denen sie für identisch gehalten, verschieden zu seyn. Die Ordnung der Cetaceen ist wahrscheinlich beiden Welten gemein, mit Ausnahme des amerikanischen Manatis (Manatus Americanus), welches an den Mündungen der in den Atlantischen Ocean sich ergießenden amerikanischen Ströme vorkommt und von dem afrikanischen Manati specifisch verschieden ist. Derjenige Theil der Neuen Welt, welcher bis jetzt in zoologischer Beziehung, besonders durch die Untersuchungen von J. Richardson, genauer bekannt geworden, nämlich Nord-Amerika bis zum Wendekreis des Krebses, enthält 207 Species von Säugethieren, von denen 169 Nord-Amerika eigenthümlich sind. Von den 71 Species von Nagethieren Nord-Amerika's kommt nur eine zugleich auch in andern Ländern vor, und von den 101 nordamerikanischen Carnivoren sind 88 Amerika eigenthümlich. Ebenso sind von der großen Anzahl der in Amerika vorkommenden Vögel-Species die meisten auf diesen Continent beschränkt. In Nord-Amerika zählt man nach Richardson 696 Vogel-Species, nämlich 54 Species Rapaces (Raubvögel), 150 Dentirostres (Zahnschnäbler), 134 Conirostres (Kegelschnäbler), 62 Scansores (Klettervögel), 31 Tenuirostres (Dünnschnäbler), 23 Fissirostres (Spaltschnäbler), 33 Rasores (Scharrvögel), 87 Grallatores (Stelz- und Wadvögel) und 122 Natatores (Schwimmvögel). Aus den beiden letzten Ordnungen kommen etwa ein Drittel der Species auch in Europa vor, in den übrigen sind aber nur ein Sechstel oder ein Siebtel der Neuen und der Alten Welt gemeinschaftlich, und viele Gattungen, selbst ganze Familien, sind blos amerikanisch. Unter den Amphibien sind Schildkröten und Schlangen sehr zahlreich. Die heiße, feuchte Atmosphäre des tropischen Amerika's ist der Existenz der Reptilien sehr günstig, welche dort zahlreicher sind als in irgend einem andern Theil der Welt, und auch in Nordamerika kommen sie in viel größerer Zahl

und Mannigfaltigkeit vor, als in Europa. Mit Ausnahme von vielleicht einer oder zweien Species von Seeschildkröten ist keine Species der Reptilien oder Amphibien der Neuen und Alten Welt gemeinschaftlich; wobei es jedoch auffallen muß, daß in Europa die Reptilien, obgleich weniger zahlreich, höhere Breiten als in Nordamerika erreichen, was in innigem Zusammenhange mit den durch die geographische Stellung bedingten klimatischen Verschiedenheiten zwischen Nord-Amerika und Nord-Europa zu stehen scheint. So z. B. gehen in Amerika die Schlangen, von denen es in den feuchten Aequatorial-Districten Amerika's wimmelt, gegen Norden nicht über den 55sten Parallel, wo die mittlere Temperatur ungefähr 0° ist, hinaus, während in Europa, noch in Norwegen einige Schlangen, z. B. Coluber berus, vorkommen; die Isotherme von 0° liegt in Europa aber auch viel nördlicher, sie schneidet nämlich das Nord-Cap (71° 10′ N.). Eben so finden sich noch Eidechsen (Lacerta ocellata) in Schweden und auf der im Bereiche des Küstenklima's liegenden Halbinsel von Kamtschatka, während in Nord-Amerika die Saurier nicht nördlich über den 50sten Breitengrad hinausgehen. — Was die einzelnen zoologischen Abtheilungen der Neuen Welt betrifft, so kann man in derselben vorläufig sechs Reiche unterscheiden. Es sind dies: 1) das Neoarktische Reich, welches Nord-Amerika zwischen dem 50° N. und dem Pole mit Einschluß von Grönland und den zwischenliegenden Inseln umfaßt. Dieses Reich schließt die sogenannten Pelzdistricte ein, aus welchen die Hudsonsbay-Compagnie jährlich jene ungeheure Menge Felle ausführt. In diesen Districten finden sich fünf Species von Mustela (Marder und Wiesel), die wahrscheinlich alle von denen der Alten Welt verschieden sind, namentlich auch der amerikanische Hermelin, der dem sibirischen M. Erminea auch in der Schönheit des Fells nachsteht. Auch der amerikanische Bär, der Baribal (Ursus Americanus), der von den Wäldern Carolina's an bis zum arktischen Meer verbreitet ist, und der Labradorische Dachs (Meles Labradoria) bilden eigene Species, und wahrscheinlich ist auch der amerikanische Ursus Arctos von dem der Alten Welt verschieden, wogegen der Eisbär (U. Maritimus) allen arktischen Regionen gemeinschaftlich ist. Ebenso scheint der amerikanische Wolverene (Gulo luscus), nächst dem Eisbär und dem arktischen Fuchs der am weitesten gegen Norden verbreitete Vierfüßler, von dem Vielfraß (Gulo borealis) der Alten Welt nicht verschieden, und der arktische Fuchs (Canis Lagopus) von Nordamerika ist dem der Alten Welt gleich. Eigenthümliche Säugethiere dieser Regionen aber sind, außer dem schon genannten schwarzen amerikanischen Bär, der amerikanische Wolf (Lupus occidentalis), der nordamerikanische Bisamstier (Bos moschatus), mehrere andere Species von Wiederkäuern, besonders Hirschen, und viele Species von Nagern, (besonders Mus, Arctomys und Spermophilus), welche letztere jedoch zahlreicher nur in dem südlichen Theil dieser Zone vorkommen. Der Canadische Biber scheint von dem hin und wieder noch in Europa vorkommenden Biber nicht wesentlich verschieden zu seyn. Von den Vögeln sind dieser Zone eigenthümlich, aus der Klasse der Raubvögel einige Species von Falken und Eulen, welche jedoch fast alle auch der südlich von dieser gelegenen Zone angehören; aus der Klasse der hühnerartigen Vögel einige Species der Waldhühner (Tetrao Canadensis, T. Franklinii, T. Obscurus und Leucurus; das nordamerikanische Schneehuhn dagegen ist von dem der Alten Welt (T. Lagopus) nicht verschieden); aus der Klasse der Schwimmvögel ein Schwan (Cygnus Buccinator) und verschiedene Gänse (Anser Canadensis, Hutchinsonii). — 2) Das Nord-Amerikanische Reich. Es umfaßt die britischen Besitzungen südlich vom 50sten Breitengrade und das Gebiet der Vereinigten Staaten bis 30° N. Br. Diese Zone zeichnet sich besonders durch die große Menge der zur Klasse der Nager gehörenden Thiere aus, von denen man nicht weniger als 53 wohl unterschiedene Species kennt, von denen fast keine sich auch in der Alten Welt findet. Besonders zahlreich sind die Gattungen Sciurus (Eichhorn), Arctomys (Murmelthiere), Spermophilus (Murmelthiere mit Backentaschen, welche in großer Menge die Prairien bewohnen, die den Sibirischen Steppen in der Nähe des Aral-Sees ähnlich sind, wo diese Gattung ebenfalls sehr zahlreich vorkommt, doch unter den Species kaum eine einzige mit den nordamerikanischen übereinstimmende aufzuweisen hat),

die verschiedenen Mäusegattungen (besonders Arvicola, Georychus, Geomys) und Lepus (Hase). Ebenso zeichnet diese Zone sich aus durch das Vorhandenseyn der sonst nur in Neu-Holland und einigen Theilen des Indischen Archipelagus vorkommenden Beutelthiere, von denen eine Art, das Opossum der Nordamerikaner (Didelphys Virginiana), von den Canadischen Seen an sich bis zum südlichen Wendekreise verbreitet. Außerdem sind bezeichnende Säugethiere dieser Zone der Griesly Bear (Ursus ferox), der vornehmlich die Rocky Mountains bewohnt, aber auch zuweilen die benachbarten Prairien besucht, ferner der Bison, der Buffalo der Nordamerikaner (Bos Americanus), der hauptsächlich die Prairien im Osten der Rocky Mountains bewohnt, auch die Wälder bis zum 62° N. besucht, jedoch nirgends innerhalb 600 engl. Meilen sich der Hudsonsbay nähert, während der Bisamstier (Musk-ox, B. moschatus), in der vorhergenannten Zone zu Hause, im Sommer über das Eis bis nach den Parry-Inseln wandert; ferner der Wapiti (Cervus Canadensis oder strongyloceros), der größte unter den Hirschen, um ein Viertel größer als der unsrige, der sich nicht weit von den Prairie-Landschaften zu beiden Seiten der Rocky Mountains entfernt und nicht nördlicher als bis zum 54sten Parallel geht; endlich der Cabril (Antilope furcifer), ein antilopenartiges Thier von der Größe unseres Rehs, welches jedoch von den wahren Antilopen, die für Afrika bezeichnend sind, bedeutend abweicht und in zahlreichen Heerden die weiten Ebenen des innern und westlichen Theils der Vereinigten Staaten bewohnt. Die Vögel dieser Zone, die Thierklasse Amerika's, welche am besten bekannt ist, sind zahlreich. Mehrere Familien derselben kommen in Europa gar nicht vor, wie die Trochilidae (Colibris), welche in Nordamerika bis zur Nordgrenze dieser Zone verbreitet sind, die Psittacidae (Papageien), von denen die Psittacara Carolinensis sich bis 42° N. Br. findet. Aus der Ordnung der Insessores (die Familien der Zahnschnäbler, Kegelschnäbler, Klettervögel, Dünnschnäbler und Spaltschnäbler umfassend), welche in Nord-Amerika drei Fünftel der Vögel bilden, sind nur wenige Species mit denen des Alten Continents identisch; hervorzuheben ist das häufige Vorkommen von Vögeln aus dem Geschlechte der Ziegenmelker (Caprimulgus), von dem Nordamerika allein vier Arten besitzt, darunter den bekannten Whip poor Will (C. vociferus), während in ganz Europa nur eine Art dieser Vögel vorkommt. Aus der Familie der Rasores (hühnerartige Vögel) fehlen dieser nordamerikanischen Zone die in den gemäßigten Theilen der Alten Welt so zahlreichen Rebhühner, die wahren Fasane, die Gattung Otis (Trappe), sowie die Gattungen Pterocles (Ganga) und Hemipodius, welche von Asien und Afrika aus sich bis in das südliche Europa verbreiten; dagegen besitzt Nordamerika verschiedene in Europa unbekannte Formen der Columbidae (Taubenvögel), den prächtigen Truthahn (Meleagris Gallopavo), welcher wild in seiner Heimath, im mittleren und nördlichen Amerika, in großen Heerden auf Bäumen lebt, und in Beziehung auf die Küche als der erste, nicht allein der hühnerartigen, sondern der gesammten gefiederten Race, anzusehen ist; ferner verschiedene merkwürdige, jedoch mehr der nördlicher gelegenen Zone angehörige Formen von Tetrao (Waldhuhn) und die schönen californischen Laufhühner (Ortyx). Mithin beschränkt sich die Aehnlichkeit dieses Theils der Fauna in Nordamerika mit der entsprechenden europäischen auf eine Gruppe der Taubenvögel und eine Gruppe der Waldhühner. Weniger verschieden in ihren Haupttypen ist die Ordnung der Grallatores (Wadvögel) dieser Zone von derjenigen der Alten Welt, doch kommen fünf kleinere Geschlechter dieser Ordnung aus der Alten Welt, wie z. B. Ciconia (Storch), nicht in Nordamerika vor, wogegen dies drei Geschlechter zählt, welche der europäischen Fauna fehlen. Die zahlreichen Schwimmvögel dieser Zone endlich, besonders die Seevögel, sind meistentheils beiden Welten gemeinschaftlich. Ganz amerikanisch aber sind u. a. der Amerikanische Pelikan (Onocrotalus Americanus) und eine Species der merkwürdigen Scheerenschnäbler (Rhynchops nigra, Cut-water der Engländer). — Unter den Amphibien zeichnet sich ein Caiman (Alligator Lucius) aus, welcher zahlreich im Mississippi vorkommt, unter den Schlangen mehrere Species des ganz amerikanischen Geschlechts Crotalus (Klapperschlange), wie die sehr gefährliche Boiquira (C. horridus); auch finden sich in dieser Zone zwei sehr merk-

würdige Formen von Amphibien, die Gattungen Siren (S. lacertina, intermedia und striata) und Menopoma (M. giganteum), für welche sich in der Alten Welt nur eine Analogie in dem Proteus anguineus der unterirdischen Seen in Krain findet. — 3) Das Aequinoctial-Amerikanische Reich, welches die Zone zwischen dem 30sten Grad nördlicher und südlicher Breite umfaßt, mit Ausschluß jedoch von Mexiko und Hochperu oder Bolivia, welche ihrer eigenthümlichen klimatischen Verhältnisse wegen als besondere zoologische Reiche unterschieden werden müssen. Das zoologische Reich des warmen Amerika's zeichnet sich aus durch die große Zahl seiner Affen (Quadrumana), welche, wie schon bemerkt, sich in mehrfacher Beziehung von denen der Alten Welt bestimmt unterscheiden und von denen viele sogenannte Wickelschwänze haben, deren sie sich fast wie einer fünften Hand bedienen können. Aus der Classe der Raubthiere sind dieser Zone besonders eigenthümlich der Jaguar oder der Amerikanische Tiger (Felis Onça), fast eben so groß wie der orientalische Tiger und fast eben so gefährlich, und der sogenannte Amerikanische Löwe, Puma oder Cuguar (Felis concolor), der auch gegen Norden noch über die Grenzen dieser Zone hinaus, bis nach Obercalifornien und Kentucky angetroffen wird, der jedoch wegen seiner viel geringeren Gefährlichkeit kaum den Namen eines Löwen verdient, wie denn überhaupt die Neue Welt, an gefährlichen Thieren aus der Classe der Reptilien zwar reicher, als die Alte Welt, viel weniger von großen Raubthieren aus dem Katzengeschlechte bewohnt ist, als diese. Zu den Amerika eigenthümlichen Thieren aus der Classe der Fleischfresser dieser Zone gehören die Cuati's (Nasua socialis und solitaria), welche mit den Zähnen, dem Schwanz, dem nächtlichen Leben und dem schleppenden Gang der Waschbären eine wunderlich verlängerte und bewegliche Rüsselnase verbinden und sich ungefähr wie unsere Marder nähren. Wichtig für einen Theil dieser Zone, nämlich die Parana-Länder, ist die Otter des Parana (Lutra Paranensis), deren Felle (Nutria-Felle) in ungeheurer Masse über Buenos-Aires ausgeführt werden. Das größte vierfüßige Thier dieser Zone ist der den Dickhäutern angehörige Tapir (T. Americanus), der im ganzen wärmeren Süd-Amerika in den feuchteren Gegenden und an den Ufern der Flüsse gemein ist. Unter den Nagern ist das merkwürdigste der Capybara (Hydrochoerus Capybara) von der Größe eines kleinen Schweins, ein gutes Wildpret und nebst dem Biber das größte Thier dieser Classe, zu der auch die Agutis (Dasyprocta Acuti und Acuchi) gehören, Thiere, welche in Betreff ihres Fleisches und ihrer Lebensart mit unseren Hasen und Kaninchen viel Aehnlichkeit haben und gewissermaaßen deren Stellvertreter in den heißen Ländern Amerika's sind. Sonst ist diese Region auffallend arm an Wildpret, wie überhaupt an Thieren aus der Classe der Wiederkäuer. Die einzigen bemerkenswerthen Thiere dieser Classe, welche in Amerika innerhalb der Tropen vorkommen, das Llama und die Vicuña, gehören nicht eigentlich diesem zoologischen Reiche an, da sie Bewohner der hohen Andes sind. Aus der Classe der Edentata (Säugethiere ohne Vorderzähne) sind bezeichnend und Süd-Amerika eigenthümlich, die verschiedenen Arten von Faulthieren (Bradypus), die Ameisenfresser (Myrmecophaga) und die Panzerthiere oder Armadille (Dasypus), Tatu in Brasilien genannt, wo alle drei Geschlechter am zahlreichsten vorkommen. Charakteristisch endlich sind aus der Classe der Säugethiere die verschiedenen in dieser Zone vorkommenden Species des in Amerika einheimischen Geschlechts der Beutelratte (Didelphys), nämlich der Gamba oder die große Beutelratte von Paraguay und Brasilien (D. Azarae), der sogenannte surinamische Aeneas (D. Cayopollin), der Schupati (D. cinerea und murina), der Tuan (D. brachyura) u. m. a. — Ausgezeichnet ist dieses Reich durch die Pracht des Gefieders seiner Vögel, von denen zahlreiche Geschlechter entweder dem tropischen Amerika völlig eigenthümlich oder in anderen Gegenden fast unvertreten sind. Die Raubvögel dieser Zone zeichnen sich zum Theil durch ihre Größe aus. Es gehören hieher der schöne Geierkönig (Irubi-Cha, Vultur Papa), der A-Ura (V. Aura) und viele Species desselben Geschlechts von der Größe einer Gans; viele sehr starke und gefährliche Harpyen-Adler, wie z. B. die große Amerikanische Harpye (Aquila Harpyia) u. A. — Die Abtheilung der Inses-

sores des tropischen Amerika's ist sehr zahlreich. Darunter zeichnen sich die amerikanischen Geschlechter, Ampelis (Cotinga, Schmuckvogel), Rupicola (Felshuhn), Procnias (Averano), Nectarinia (Zuckervögel) und Trochilus (Kolibris), und die amerikanischen Species von Trogon (Curucu) und Galbula (Jacamar) durch den Glanz ihres Gefieders aus. Sehr reich auch ist das ganze tropische Amerika an Psittacidae (Papageien), unter denen die amerikanischen Ara's, meist sehr groß, von sehr glänzendem Gefieder, carmoisinroth, scharlachroth, kornblumenblau, grasgrün, die schönsten sind; die Tukans und die Aracara's oder Arassari's (Ramphastos), ausgezeichnet durch ihre ungeheuren Schnäbel, in denen die Geruchsorgane eigenthümlich entwickelt sind, leben nur in kleinen Truppen in den heißesten Gegenden Amerika's. Eigenthümlich dieser Zone sind auch das schöne Geschlecht Prionitis (Mot=Mot), die großen Species der Ziegenmelker und der nahverwandte Guacharo (Steatornis) der Höhle von Caripe. Aus der Classe hühnerartiger Vögel hat diese Zone die schönen Geschlechter Crax (Hokko und Curasso), Urax (Pauxi), Penelope (Guan oder Yacou), welche jedoch alle den prachtvollen ostindischen Hühnervögeln nicht gleich kommen. Unter den Stelz= und Wadvögeln (Grallatores) zeichnen sich aus der Churi oder Amerikanische Strauß (Struthio Rhea), der Savacou oder Löffelreiher (Cancroma cochlearia), der unserm Storche nah verwandte Jabiru (Mycteria Americana), der Jacana (Parra Jacana), der Kamischi (Palamedea cornuta), der rothe Ibis (Ibis rubra), der Agami oder Trompetenvogel (Psophia crepitans), welche alle, bis auf den vorzugsweise in Chile und den Pampas vorkommenden Churi, vornehmlich die Niederungen an den großen Flüssen im östlichen Theil des tropischen Süd=Amerika's, wie die Deltaländer des Orenoco und des Amazonenstroms, bewohnen. Dieselben Gegenden, so wie die Urwälder dieser Zone, sind auch der Hauptaufenthalt der großen Menge von Reptilien, durch welche dieses zoologische Reich sich auszeichnet. Die zahlreichen Schlangen sind entweder bemerkenswerth durch ihre enorme Größe, oder durch die Schönheit ihrer Farben, oder durch ihre Gefährlichkeit. In ersterer Beziehung zeichnen sich aus die Abgottschlange, der Anacondo und die Aboma (Boa Constrictor, Scytale und Cenchris), alle drei von fast gleicher Größe, an Dicke oft die eines Mannsschenkels übertreffend. Diese leben in den morastigen Gegenden des heißen Amerika's, wo sie sich oft mit dem Schwanze an irgend einen Baum im Wasser aufhängen, um ihre Beute, z. B. Säugethiere, zu erhaschen, die etwa des Saufens wegen an den Fluß kommen. Wegen der Schönheit ihrer Farben oder Zeichnung sind zu nennen, die Garten=Boa mit sehr schöner Rückenzeichnung (B. hortulana), der Bojobi (B. canina) und mehrere Natterarten, wie C. Ahaetulla, fulgidus u. A. Durch ihre höchst giftigen Bisse endlich zeichnen sich aus die Klapperschlangen, welche um so giftiger sind, je heißer ihr Aufenthaltsort ist, so namentlich die Boicininga (Crotalus Durissus), die Vipère fer-de-lance (Trigonocephalus lanceolatus), das gefährlichste Reptil der Antillen und Brasiliens, wo es hauptsächlich in den Zuckerpflanzungen lebt. Aus der Gattung der eidechsenartigen Thiere dieser Zone ist besonders das Geschlecht der Caiman's (Alligator) zu nennen, von denen der sogenannte Brillencaiman (Crocodilus sclerops) der gemeinste ist und zahlreich in Brasilien und den Guianas vorkommt; auch besitzt diese Zone wahre Krokodile, z. B. Cr. acutus, auf den Antillen. Sehr reich ist diese Zone an Flußfischen und an eigenthümlichen Arten derselben, unter denen das Geschlecht der Zitteraale (Gymnotus electricus) hervorzuheben ist. Ebenso ist diese Zone reich an Insekten, welche sich theils, wie die Schmetterlinge (Tag= und Nachtfalter), durch die Pracht ihrer Farben und ihre Größe, theils, wie der sonderbare Laternenträger (Fulgora laternaria), durch den Glanz ihrer Phosphorescenz, theils endlich durch die Gefährlichkeit ihres Stiches auszeichnen, wie mehrere Arachniden, z. B. die große Buschspinne (Aranea avicularia), die von der Größe einer kleinen Kinderfaust ist und sogar Kolibris tödten soll, der Chique, oder Sandfloh, der unter die Nägel der Zehen einbohrt und dort durch seine zahlreiche Brut bösartige, zuweilen tödtliche Geschwüre hervorbringt, und mehrere kleine Scorpione. In den heißen Urwäldern dieser Zone, besonders an den Ufern der Flüsse, ist die

Luft mit jener unzähligen Menge von Mosquitos erfüllt, welche einen großen und schönen Theil jener Gegenden fast unbewohnbar machen. Den Mosquitos gesellt sich eine Bremse (Oestrus humanus) bei, die ihre Eier unter die Haut des Menschen legt und dort schmerzhafte Entzündungen hervorbringt, ferner verschiedene Milbenarten (Acarus), welche die Haut durchfurchen, und die Ameisen und Termiten, deren furchtbare Industrie die Werke der Menschen zerstört. — 4) Das Mexikanische Reich, das Plateau von Mexiko mit seinen Stufenlandschaften und seinen tiefeingeschnittenen Flußthälern umfassend, ist in zoologischer Beziehung eine Uebergangszone, in welcher die Faunen von Nord- und Süd-Amerika sich begegnen und vermischen. Nordische Wölfe und Affen, in geringer Entfernung von einander hausend, Kolibris in zahlreichen Flügen zu gewissen Jahrszeiten in regelmäßiger Wiederkehr den Rand der Gletscher besuchend, nordische Häher und wollig gefiederte Meisen neben Papageien und Curucus (Trogon) nistend, nordamerikanische und europäische Entenarten in Menge auf den mexikanischen Seen, in denen der merkwürdige Axolotl der Mexikaner (Siredon Mexicanus) vorkommt, und an den Ufern dieser Seen die ganz nordische Form der den Strandläufern ähnlichen Gattung Phalaropus neben brasilianischen Jacanen (Parra) und den Savacous (Cancroma) der feuchten, heißen Gegenden Süd-Amerika's; dies Alles sind Combinationen, welche wohl nicht leicht in einer andern Gegend der Erde zusammen vorkommen dürften, die sich aber aus der Gestaltung des Landes unter diesen Breitengraden erklären. — Die besonders niedrig liegenden heißen Landstriche an der Küste bis ungefähr 20° N. oder in den Binnenthälern bis 18° N., enthalten eine Menge von Thieren, die man als eigenthümliche Formen Süd-Amerika's betrachtet, als Brüllaffen und Affen mit Wickelschwänzen, Armadille, Ameisenfresser, Cuatis (Nasua), Cuendus (Hystrix prehensilis, Uitz-tlaquatzin im Mexikanischen), Jaguars, Aras und Ibis. Eben diese Gegenden sind ausnehmend reich an den in so großer Mannigfaltigkeit in Brasilien vorkommenden Vögelgattungen Icterus, Tanagra, Lanius und Muscicapa, aber kaum eine oder die andere Species derselben sind mit denen in Brasilien übereinstimmend. Von 114 Species mexikanischer Vögel, die Swainson untersucht hat, waren 67, mehr als die Hälfte, diesem Lande eigen, doch fand sich unter dieser Menge eigenthümlicher Species nur eine einzige neue Gattung, nämlich Ptiliogonys, den Fliegenschnäppern nahe stehend. Noch weniger Uebereinstimmung mit den südamerikanischen zeigen die Thiere der gemäßigten Landstriche Mexiko's, sie stehen dagegen den nordamerikanischen näher. Einige Hirscharten, Beutelthiere, Stinkthiere (Itzqui-epatl und Con-epatl), Nager in großer Mannigfaltigkeit und Menge (besonders Kaninchen und Eichhörnchen) ersetzen die Affen und Armadille; an die Stelle der Papageien treten Spechte, Drosseln, Häher; nur die Curucus und Kolibris bleiben nicht blos diesen Gegenden treu, sondern gehen zum Theil noch hoch in die kalten Regionen. In den hochgelegenen kalten Gegenden endlich erhält die Thierwelt den Geschlechtern nach mehr Aehnlichkeit mit der europäisch-asiatischen. Die Felder sind von Hasen und in Höhlen wohnenden Eichhörnchen bevölkert, zwischen dem Mais lebt ein verderblicher Taschenhamster, Ascomys Mexicanus, Tuço in Mexiko genannt, dem Canadischen Taschenhamster ähnlich, doch größer; daneben diejenige Art der nordamerikanischen Murmelthiere mit Backentaschen, welche von dem Ziesel oder Suslik der Wolga-Steppen (Spermophilus oder Mus Citillus) fast nicht zu unterscheiden; der Cacamitzli (ein Raubthier einer neuen Gattung, Bassaris, die das Mittel zwischen Viverra und Nasua hält), mehrere Füchse, sehr schöne Wiesel und hin und wieder noch ein Stinkthier nähren sich von diesen. Dagegen ist noch keine Marder-Art zu finden, wohl aber eine starke Wolfs-Art, der Cue-tlachtli, dem Canadischen (Canis Canadensis) sehr nahe verwandt, der auch in die warmen Thäler streift. Von Vögeln sind aus der Familie der Raubvögel am gemeinsten die auch in Europa gewöhnlichen Geschlechter: Haliaëtus (unsere hochnordischen Flußadler), Strix (Str. Virginiana, der virginische Schuhu, durch ganz Amerika verbreitet von 52° S. bis 64° N.; Str. Flammea, unsere gemeine Schleiereule, und einige kleinere Eulen). Astur (Habicht, in mehreren eigenen Species) und Falco (mehrere eigenthümliche Species von

Falken). Dazwischen aber erscheinen der schöne brasilianische Urubitinga (Aquila Urubitinga) und der A=Ura (Vultur Aura) nebst andern Raubvögeln, die in Nordamerika heimisch sind. Die Alpen=Seen sind mit unermeßlichen Schaaren von Wasservögeln bedeckt, unter welchen man vier bis fünf unserer nordischen Enten=Arten, neben diesen aber auch mehrere bis jetzt nur am Rio de la Plata gefundene Vögel dieser Gattung antrifft. — 5) Das Bolivianisch=Chilenische Reich, die Bolivianischen und Chilenischen Andes umfassend, hat eine eigenthümliche Fauna, die aber noch wenig untersucht ist. Charakteristisch für dies Reich sind die Heerden von Vigognethieren (Camelus oder Auchenia Vicunna), Guanakos (Auchenia Llacma) und Alpakas, einer Varietät des Guanako, welche man oft mit einander unter dem Namen des Llama verwechselt hat, während das Llama nur gezähmt vorkommt und wieder verwildert am Chimborazo. Jene Thiere, die Kameele von Amerika, finden sich auf der ganzen Andeskette Süd=Amerika's in den Regionen zwischen 12000 u. 15000 Fuß über der Meeresfläche von Chile an bis zum 9° S. Br., jedoch nicht weiter nördlich weder auf den Andes von Ecuador noch denen von Neu=Granada. Das Vicuña zieht besonders die Gegenden vor, wo von Zeit zu Zeit der Schnee fällt, und obgleich es von Alters her gejagt worden, so giebt es deren doch noch große Heerden auf den Gipfeln der Andes, welche die Höhe des Montblanc übersteigen. In diesen Höhen und noch über die untere Grenze des ewigen Schnees hinaus findet sich noch ein dieser Zone eigenthümliches Thier, nämlich der berühmte Condor (Vultur gryphus). Er ist das einzige Thier, welches die schneebedeckten Einöden der höchsten Gipfel der Andeskette bewohnt und, von allen Vögeln sich am höchsten erhebend, auf seine Beute in die Gebirgsthäler hinunterstürzt. — 6) Das Süd=Amerikanische Reich. Es erstreckt sich von 30° S. Br. bis zum Cap Hoorn, umfaßt die Pampas von Buenos=Aires, Patagonien und das südliche Chile, und ist seiner Fauna nach nur noch wenig bekannt. Unter seinen vierfüßigen Thieren sind die Pferde und Ochsen zu nennen, die ursprünglich durch die Spanier eingeführt, jetzt in ungeheuren Heerden die Weidelandschaften dieser Zone bedecken. Ihr eigenthümliche Thiere sind aus der Classe der Nager die Gattung Callomys, namentlich die Viscache (C. Viscacia), welche die Ebenen dieser Zone vom 29° bis 39° südl. Br., aber nicht östlich vom Rio Uruguay bewohnt, und die Chinchilla (C. laniger), welche mehr auf den Bergen wohnt und wegen ihres schönen Balgs berühmt ist, von welchen jährlich viele tausende aus Buenos=Aires nach Europa kommen. Auch zwei besondere Species von Füchsen, der antarktische und der chilenische Fuchs, so wie zwei Species aus dem Katzengeschlechte (Felis Guigna und Colocola des Molina) scheinen dieser Zone eigenthümlich zu seyn. Die Küsten derselben, besonders die südlicheren, sind sehr reich an verschiedenen Arten von Seehunden. Von einheimischen Vögeln gehört den Pampas dieser Zone vorzüglich auch noch der sogenannte Amerikanische Strauß an, auf ihren südlichen Küsten findet sich in großen Heerden der Patagonische Pinguin (Aptenodytes Patagonica), die größte Art der Pinguins, und ein besonderes Geschlecht der Sturmvögel, das der Flaumtaucher (Pachyptila).

§. 65. Der Betrachtung der Verbreitung der Pflanzen und der Thiere über die Erdoberfläche schließt sich die der geographischen Verbreitung des Menschengeschlechtes nach seinen physischen Abstufungen an. Hier ist aber zuerst zu beachten, wie der Mensch von den Einflüssen des Bodens und des Klima's viel weniger abhängig ist als Pflanzen und Thiere. Denn ausgestattet mit einer wunderbaren Biegsamkeit seiner physischen Constitution und zugleich begabt mit geistigen Kräften, vermöge welcher er sich die Naturgewalten bis zu einem gewissen Grade unterthan machen kann, ist der Mensch im Stande, alle Klimate auf der Erde zu bewohnen. Er vermag seine Existenz zu sichern, ebensowohl in den eisigen Regionen der Polarländer, wie in den brennendsten Landstrichen der Aequatorialzone, und somit ist er allein unter allen Geschöpfen ein Bürger der ganzen Erde. Gleichwohl nimmt auch der Mensch wesentlich Theil an dem ganzen Erdenleben, und wenn er auch befähigt ist überall auf der Erde zu existiren, so üben doch auch die physischen Verhältnisse seines Wohnsitzes einen bestimmten

Einfluß, wie auf seine Lebensweise und Thätigkeit, so auch auf seinen leiblichen Organismus. Lange gleichmäßig fortgesetzte physische Einflüsse mögen nothwendig seyn, um auf den menschlichen Organismus diejenige gestaltende Einwirkung auszuüben, daß daraus ein mehr oder wenig bestimmter Typus der leiblichen Bildung hervorgeht, ein Typus, der wieder für längere Zeit constant, und neuen veränderten physischen Einwirkungen widerstehend, bleiben kann. Gewiß aber ist es, daß die gegenwärtig bestehenden physischen Verschiedenheiten zwischen den Menschen verschiedener Zonen und Klimate, so auffallend sie zum Theil auch hervortreten, doch mit der Annahme einer gemeinsamen Abstammung aller Menschen nicht in Widerspruch stehen. Genauere anatomische und physiologische Untersuchungen haben dargethan, daß alle Verschiedenheiten zwischen den physischen Abstufungen des Menschengeschlechts innerhalb der Grenzen der Formen einer einzigen Art (Species) liegen und daß die verschiedenen Menschenracen, die man unterschieden hat, nicht als ursprünglich verschiedene Menschenstämme, nicht als Arten eines Genus, sondern als bloße Abarten zu betrachten sind. Für diese Einheit des Menschengeschlechts, die nur so lange bezweifelt werden konnte, als man bei der äußeren Betrachtung der Extreme in der Variation der Farbe und der Gestaltung stehen blieb, sprechen vor allen Dingen zwei Umstände, einmal nämlich die vielen Mittelstufen der Hautfarbe und des Schädelbaus, welche in neuerer Zeit das Studium der Menschenracen kennen gelehrt hat, dann aber auch die Erfahrung, daß aus der Begattung von Individuen verschiedener, selbst der einander am entferntesten stehenden Menschenracen mit einander fruchtbare Mischlinge entstehen, welche eben so wohl untereinander, wie mit Individuen anderer Racen, durch Zeugung sich fortzupflanzen vermögen. Wären die verschiedenen Menschenracen nicht bloße Abarten, sondern verschiedene Arten eines Genus, so würden, den sicheren Erfahrungen über die Grenzen fruchtbarer Bastarderzeugung zufolge, ihre Mischlinge unter sich unfruchtbare Bastarde seyn. — Eben die vielen Uebergänge zwischen den verschiedenen Abarten der Menschen, welche als einer der Hauptbeweise ihrer gemeinsamen Abstammung anzusehen, machen eine übersichtliche und zugleich natürliche Eintheilung derselben in bestimmte Gruppen oder Racen sehr schwierig, und wenn man mit Blumenbach, der zuerst den Ursprung und das gegenseitige Verhältniß der menschlichen Racen der wissenschaftlichen Forschung unterwarf, fünf Racen annimmt, oder mit Prichard, der auf dem von Blumenbach eingeschlagenen Wege fortschreitend, das umfassendste und gründlichste Werk über die Naturgeschichte des Menschengeschlechts geliefert hat, sich für sieben Racen entscheidet, so darf dabei nicht übersehen werden, daß bei diesen Eintheilungen kein natürlicher Eintheilungsgrund streng durchgeführt werden konnte, daß vielmehr die Grenzen zwischen den einzelnen Gruppen ziemlich willkürlich festgesetzt werden mußten, weil nur das abgesondert wird, was gleichsam die Extreme der Gestaltung und Farbe bildet und weil diese Extreme durch so mancherlei Abstufungen und Uebergänge so unvermerkt zusammenfließen, daß es bei manchen Volksstämmen zweifelhaft bleibt, welcher Race sie zuzuzählen seyen. — Dies vorausgeschickt, können wir die Menschen ihren physischen Abstufungen nach in sechs Gruppen, Hauptvarietäten oder Racen eintheilen. Es sind dies: 1) die Kaukasische Race. Diese Varietät, welche den Namen der kaukasischen deshalb erhielt, weil man nach Traditionen den Ursitz dieser Race in der zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meere gelegenen Gebirgsgruppe, deren Völker auch heut zu Tage noch für die schönsten der Erde gelten, nachweisen zu können glaubte, zeichnet sich zunächst aus durch eine helle, sogenannte weiße Hautfarbe mit rothen Wangen, durch weiches, langes, nußbraunes, einerseits ins Blonde, andrerseits ins Schwarze übergehendes Haupthaar, durch dichten Bart und Haarwuchs, vorzüglich aber durch die Schönheit des Ovals ihres Schädels, in Folge dessen der Kopf häufig mit einem besonderen Reichthum an großem Gehirn ausgestattet ist, weshalb denn die Stirn gewölbt und im Verhältniß zum Kiefer groß hervortritt. Zu dieser Race gehören die Europäer (mit Ausnahme einiger zerstreut vorkommenden Völkergruppen, wie die jotunische oder ugorische, die Finnen, Lappen, Tschuden, Wogulen des Uralgebirges und die Magyaren oder Ungarn umfassend, welche unter einander

und mit den Bewohnern Centralasiens Verwandtschaft zu haben scheinen und welche man unter dem gemeinschaftlichen Namen der scythischen oder dem der allophyletischen Racen von der kaukasischen unterschieden hat), die westlicheren Asiaten diesseits des Ob, des Kaspischen Meers und des Ganges und die Nord-Afrikaner; also ungefähr die Bewohner der den alten Griechen und Römern bekannten Welt. Diese Race, zu der wir gehören, ist diejenige, aus welcher die cultivirtesten Völker entsprungen sind und welche gegenwärtig durch die Macht ihrer sittlichen Entwickelung die allgemeinste Herrschaft über die anderen ausübt. Außer ihrer großen Verbreitungssphäre in der Alten Welt, welche wir angegeben und die man als das Mutterland der kaukasischen Race bezeichnen kann, hat sie sich durch Colonisation nach den verschiedensten Richtungen über die Erde ausgebreitet, und überall, wo sie sich niedergelassen, die Herrschaft über die vorgefundenen Racen erlangt. Gegen Osten wurden solche Colonien am ganzen Nordrande des hinter-asiatischen Hochlandes gegründet, und gegenwärtig steht die ganze Region des hohen Nordens bis zu den Küsten Ost-Asiens unter der Herrschaft der kaukasischen Race. Gegen Westen durch die Kunst der oceanischen Schifffahrt die Schranken besiegend, welche das weite Meer lange der Verbreitung nach dieser Richtung der kaukasischen Race entgegengestellt hatte, nahm sie zunächst die fremden Gestadeländer des Atlantischen Oceans ein, wandte sich jedoch, gehindert durch die ungünstigen klimatischen Verhältnisse der Küsten von Afrika, in welchem Welttheil sie bisher allein die außertropische Süd-Spitze in Besitz genommen, vorzüglich nach den gegenüberliegenden Küsten der Neuen Welt, in der sie eine neue Heimath gewann und welche gegenwärtig fast ihrer ganzen Ausdehnung nach so unter ihre Herrschaft gekommen, daß die eingeborne Race nach und nach immer mehr vor den fremden Einwanderern verschwindet. In ähnlicher Weise hat sich die kaukasische Race nach den Inseln und den asiatischen Küstenländern des Indischen Meeres, nach dem ostindischen Archipelagus, nach Neuholland und den Inselgruppen der Südsee verbreitet. Nur die Ostküsten von Afrika größtentheils und das ganze Süd-Ost-Asien mit den vorliegenden japanischen Inselgruppen sind bisher noch für die Ansiedlungen der kaukasischen Race verschlossen geblieben. — 2) Die Mongolische Race. Ihre Hauptkennzeichen sind: vorspringende Backenknochen, schmale, zurücktretende Stirn, plattes Gesicht, überhaupt eine sonderbare, fast kubische Schädelform, enggeschlitzte, schief liegende, weit auseinanderstehende Augen, schlichtes, straffes, schwarzes Haar, meist waitzengelbe ins Olivenbraune übergehende Hautfarbe, dünnes Bart- und Haupthaar; die Statur meist kürzer und gedrungener als bei der kaukasischen Race, dabei aber merkwürdig leicht und elastisch. Der Wohnsitz dieser Race ist seit unvordenklichen Zeiten Ost- und Nord-Asien gewesen, diejenige größere, aber vielfach aus dürren Ebenen oder wüsten Hochländern bestehende Hälfte dieses Continents, dessen kleinere aber viel glücklicher ausgestattete südwestliche Hälfte von Völkerschaften der kaukasischen Race eingenommen ist. Mit Ausnahme der fruchtbaren Landstriche der chinesischen Stufenländer ist die mongolische Race in Asien auf die dürftigsten Gegenden angewiesen, und in innigem Zusammenhange mit diesem Gegensatze in der Natur der Wohnsitze der beiden Hauptracen des asiatischen Continents erscheint der Unterschied in den Sitten und dem geselligen Charakter der kaukasischen und der mongolischen Menschenrace. Derjenige Theil der mongolischen Race, bei dem der Organisationstypus, nach welchem Blumenbach diese Race benannt hat, am reinsten vorherrscht, besteht aus Völkerschaften, die bis auf den heutigen Tag Nomaden geblieben sind. Diese herumziehenden Völker mongolischer Race haben in älteren Zeiten große Eroberungszüge bis weit über die Grenze ihrer Ursitze hinaus unternommen, sie haben aber die eroberten Länder nicht in der Art dauernd ihrer Herrschaft unterwerfen können, wie die Völker kaukasischer Race dies durch die Macht ihrer stets fortschreitenden Civilisation vermocht haben. Auch bei denjenigen zur mongolischen Race gehörenden Völkerschaften, welche nach dem Aufgeben des Nomadenlebens Landbauer und Städtebewohner geworden und damit den reinen Typus der Race bei fortschreitender Sittigung mehr verloren haben, hat diese Civilisation im Gegensatz zu der der kaukasischen Race den Charakter des Einseitigen, Stationären behalten, und in Folge davon

hat diese Race auch durch Colonisation, wozu ihr der Trieb nicht fehlt, sich nicht in der Art ausbreiten können, daß sie neben fremden Racen die herrschende geworden wäre. Wie bei den Abkömmlingen mongolischer Völker, welche in das Verbreitungsgebiet einer anderen Menschenrace, wie nach Europa bis zu den Ufern der Theiß und mittleren Donau, und denen der Ostsee und des Schwarzen Meers, vorgedrungen sind, sich die mongolischen Eigenthümlichkeiten fast verwischt und wie diese Abkömmlinge nicht vermocht haben, eine höhere nationale Entwicklung neben, geschweige vor der europäischen zu erlangen, so haben auch die vielen Colonisationen, welche von den in festen Wohnsitzen zu einer höheren Cultur gelangten Völkerschaften mongolischer Race, namentlich nach den Sundainseln, ausgegangen sind, dort keineswegs den gestaltenden Einfluß erlangt, durch welchen die Colonisationen der Völker kaukasischer Race überall die Herrschaft bekommen haben. Die in großer Zahl auf den ostasiatischen Inseln vorhandenen chinesischen Einwanderer leben dort neben den Ansiedlern kaukasischer Race überall in untergeordneten Verhältnissen, ohne bildenden Einfluß auf die einheimische Race, gleichwie Fremdlinge neben den heimisch und herrschend gewordenen Europäern. — Die beiden eben betrachteten Menschenracen, die sich zusammen in den Asiatischen Continent theilen und von denen die kaukasische sich auch noch über Europa und Nord-Afrika verbreitet, unterscheiden sich von einander in ihren Haupttypen, von denen die Charakteristik hergenommen ist, sehr entschieden, zeigen jedoch, jede in sich wieder so viele verschiedene Abstufungen, daß manche Abstufungen der einen Race sich der einen oder der anderen Abstufung der anderen mehr zu nähern scheinen als dem eigentlichen Organisationstypus der Race, wozu wir sie zählen. Dies kann nicht überraschen nach dem was oben zur Beachtung bei der Eintheilung des Menschengeschlechts in Racen über den in der gemeinsamen Abstammung der Menschen begründeten Mangel eines rein natürlichen Eintheilungsgrundes für die Racen vorausgeschickt worden. Gleichwohl muß hier doch bemerkt werden, daß Prichard, der angeführten Ursache wegen nicht, wie hier nach dem Vorgange von Blumenbach geschehen, die Eintheilung in kaukasische und mongolische Race annimmt, sondern die Völkerschaften, welche hier unter diesen Namen einander gegenübergestellt werden, als zwei Classen von Völkerstämmen oder Menschenracen unterscheidet, nämlich als iranische oder indo-atlantische Völker und turanische Völker. Die geographische Grenze zwischen diesen beiden Classen von Völkerschaften bezeichnet Prichard dadurch, daß er das Festland Asiens durch eine Linie von Westen nach Osten in der Richtung des längsten Durchmessers des Schwarzen Meeres theilt, die zuerst längs der Kette des Kaukasus hinläuft, das Kaspische Meer durchschneidet, sich längs des Oxus fast bis an die Quelle dieses Flusses hinzieht, von da sich nach Südosten wendet, der Richtung der Himalayakette folgt und bis zum Golf von Bengalen sich herabsenkt. Da diese Linie nur eine genauere Bezeichnung der Grenze ist, welche wir nach Blumenbach zwischen den Völkern kaukasischer und mongolischer Race angenommen haben, und da bei unserer Eintheilung in Racen schon den Bedenken, welche Prichard gegen die Anwendung dieses Namens auf die Bewohner der beiden großen durch die bezeichnete Linie getrennten Weltgebiete erhoben hat, Rechnung getragen ist, so kann man unbedenklich kaukasische Race mit „iranische oder indo-atlantische Völker" und mongolische Race mit „turanische Völker" gleichsetzen, so wie denn auch, da die Bezeichnung kaukasisch und mongolisch, namentlich die erstere, leichter zu irrigen Vorstellungen über die Ausgangspunkte dieser Racen Veranlassung geben kann, dafür die Namen iranische und turanische Race wohl vorzuziehen sind. — 3) Die Aethiopische Race. Diese Race, welche wegen der mehr oder minder schwarzen Hautfarbe der dazu gehörenden Völkerstämme auch die Negerrace genannt wird, entfernt sich in ihren charakteristischen Eigenthümlichkeiten unter allen Racen am weitesten von der kaukasischen. Außer der schon angeführten Hautfarbe ist für diese Race bezeichnend: kurzes, schwarzes, dichtes wie Wolle gekräuseltes Haupthaar, mehr oder minder dichter, krauser, schwarzer Bartwuchs und ein eigenthümlicher Bau des Schädels. Bei den Völkerstämmen dieser Race, welche den Negertypus am entschiedensten

ausgeprägt haben, nämlich bei den rohesten Negervölkern des tropischen Afrika's, hat die Schädelform und die davon abhängige Gesichtsbildung in der That etwas Affenähnliches, indem der Schädel von den Seiten zusammengedrückt ist und zugleich einen überwiegend ausgebildeten Hinterkopf bei auffallend zurücktretender Stirn zeigt, wodurch wiederum die Kiefern sehr hervortretend erscheinen. Diesem Bau der festen Theile des Kopfes entsprechend ist die Nase breit und platt, der Mund groß und die Lippen sind dick und wulstig aufgeworfen, um die schiefwinklich auf einander stehenden großen, eigenthümlich weißen Schneidezähne bedecken zu können. Einen ähnlichen Gegensatz wie in ihrem physischen Typus zeigt diese Race der kaukasischen gegenüber auch in Beziehung auf ihre Verbreitungssphäre. Die Negervölker mit mehr oder weniger entschieden ausgeprägtem Racencharakter sind eigentlich nur auf die Aequatorialländer Afrika's beschränkt, nördlich davon trennt die Sahara sie von den Stämmen der iranischen Race, und die im östlichen, glücklicher ausgestatteten Theil dieses Continents wohnenden Abessinier, obwohl noch der äthiopischen Race angehörig, unterscheiden sich von den Negern des heißen Afrika's doch schon wesentlich durch eine der iranischen sich nähernden Gesichtsbildung. Eben so zeichnen sich die südlich vom Wendekreise wohnenden, der äthiopischen Race zuzurechnenden Völker, welche man unter dem Namen der Kaffern zusammenfaßt, durch hellere Hautfarbe und edlere Kopfform aus, wogegen die südlichsten Bewohner dieses Erdtheils, die Hottentotten und Buschmänner, wieder bei weitem häßlichere Formen zeigen, sich jedoch in so vielfacher Beziehung von dem eigentlichen Negertypus entfernen, daß sie vielleicht als eine Race getrennten Ursprungs betrachtet werden müssen. Die Völker dieser Race scheinen seit uralten Zeiten in ihrer gegenwärtigen Heimath ansässig gewesen zu seyn, und niemals, so viel sich nachweisen läßt, haben sie sich durch freiwillige Auswanderung und Colonisation über dieselbe hinaus verbreitet. Dagegen sind sie von den Europäern, fast wie ein Hausthier, als Sklaven nach anderen Welttheilen, vornehmlich nach Amerika, eingeführt worden.

§. 66. 4) Die Malayische Race. Wir verstehen darunter von der malayischen Race Blumenbachs, der unter dieser Benennung die sämmtlichen Bewohner der Inseln des Indischen Oceans und der Südsee zusammenfaßte, denjenigen Theil, welcher den Typus der eigentlichen Malayen mehr oder weniger bestimmt ausgeprägt zeigt und namentlich auch entschieden durch die Sprache mit ihnen zusammenhängt. So beschränkt, können wir unsere malayische Race auch die braune Race nennen, wie die kaukasische die weiße heißt, die mongolische die gelbe und die äthiopische die schwarze. Die Kennzeichen der malayischen Race sind: braune Hautfarbe, einerseits ins Rhabarbergelbe, andrerseits bis ins Kastanienbraune übergehend; dichter, weicher, lockiger, schwarzer Haar- und Bartwuchs; weitgeschlitzte Augen, breite Nase, großer Mund, etwas vorspringender Oberkiefer, der Bau des Schädels überhaupt mehr oder weniger dem der turanischen und iranischen Race ähnlich, so daß die Physiognomie der Malayen zugleich an die der Chinesen, der Hindu und der Araber erinnert, weshalb Cuvier die malayische Race auch als eine bloße Uebergangsrace zwischen der iranischen und der turanischen angesehen hat. Dabei zeichnen die Malayen sich aus durch ausgeprägte Gesichtszüge, schönen muskelhaften Wuchs und schlanke Glieder. — Die malayische Race ist im Gegensatze zu den drei vorhergenannten eine eigentliche oceanische Race zu nennen, denn ihre ältesten Wohnsitze sind, so weit man ihre Geschichte verfolgen kann, einige Inseln des Indischen Oceans gewesen, wahrscheinlich die Philippinen und benachbarten Inseln. Von hier aus hat sich diese Menschenrace über alle Inseln des Indischen Oceans und der Südsee ausgebreitet, gegen West bis nach Madagaskar, gegen Ost bis zur Osterinsel. Die malayischen Niederlassungen auf der sogenannten Malayischen Halbinsel (Malakka) sind erweislich neueren Ursprungs und vergleichungsweise neue Colonien von Java und Sumatra. Noch jünger sind die Handelsstationen der Malayen an der Küste des chinesischen Meers und des Meerbusens von Siam. Außer diesen continentalen Ansiedlungen von verhältnißmäßig sehr geringer Ausdehnung bewohnt die malayische Race nur vom Festlande getrennte Inseln, und in dieser Beziehung bildet diese Race den entschiedensten Gegensatz zu der äthiopischen,

deren Verbreitungsbezirk ein ganz continentaler und ein äußerst beschränkter ist im Vergleich zu dem der malayischen Race, welcher in der Richtung von West nach Ost zwischen Madagaskar und der Osterinsel nahe über zwei Dritttheile des Erdkreises reicht. Aber in diesem ungeheuren Raume wohnt diese Race zerstreut, zersplittert auf dem wenigen Festlande, welches aus dem unermeßlichen Weltmeere hervortaucht, zum großen Theil völlig getrennt durch weite, für die gegenwärtige Schifffahrtskunst dieser Völker nicht zu überwindende Meeresstrecken; nur unter den Westmalayen, den Bewohnern der westlich von den Ursitzen dieser Race gelegenen Inseln, scheint eine Art von Verbindung fortbestanden zu haben. Namentlich zeigt sich zwischen den Idiomen dieser westlichen Malayen eine viel engere Verwandtschaft, als zwischen diesen und den in der Südsee herrschenden, wenn gleich auch diese polynesischen Sprachen den Zusammenhang der Südseebewohner mit den Malayen beurkunden. Da nun auch die Westmalayen durch einen früheren Verkehr mit den Bewohnern des indischen Festlandes, so wie durch neue Gebräuche und Sitten, welche durch Verbreitung des Islam eingeführt wurden, mehr gemeinschaftliche Einflüsse erhielten, von welchen die über die Inselgruppen der Südsee zerstreuten Bewohner ausgeschlossen blieben, so zeigt sich heut zu Tage allerdings eine Verschiedenheit zwischen den Westmalayen und den polynesischen oder östlichen Malayen, der auch physisch hervortritt. Diese physische Verschiedenheit ist indeß kein Grund an der malayischen Abstammung des größten Theiles der Südseevölker zu zweifeln, zumal diese physischen Verschiedenheiten ganz zurücktreten, wenn man die Ostmalayen denjenigen der isolirt gebliebenen Westmalayen gegenüberstellt, deren Urzustand nicht durch die Berührungen mit dem asiatischen Continent verändert worden ist. — Die Europäer haben die malayische Race erst in der Periode ihres Verfalles kennen gelernt, aber auch in diesem Zustande zeigt dieselbe große Eigenschaften, welche für sie aus der Durchdringung mit den Elementen europäischer Cultur vor allen anderen nicht kaukasischen Racen eine bedeutende sociale Entwicklung versprechen. Persönlicher Trieb nach Unabhängigkeit bei entschiedener Hochachtung vor althergebrachten nationalen Institutionen, großes Ehrgefühl, Nachdenken und Ueberlegung in ihren Handlungen, große Ausdauer in ihren Unternehmungen und große geistige Regsamkeit, das sind bei der malayischen Menschenrace die Grundlagen einer zu erwartenden socialen Regeneration, welche bereits an mehreren Punkten, sowohl unter den polynesischen, wie unter den westlichen Malayen, begonnen hat. — 5) Die Australische Race oder die schwarzbraune Menschenrace. Unter diesem Namen kann man vorläufig mehre Völkerschaften zusammenfassen, welche früher mit unter die malayische Race einbegriffen wurden, sich jedoch in ihrem physischen Charakter von der eigentlichen malayischen Race beträchtlich unterscheiden. Sie sind sämmtlich durch eine gewisse Annäherung an die Negerstämme Afrika's in der Farbe, in den Gesichtszügen und besonders in der Beschaffenheit des Haars charakterisirt, weshalb man diese Völkerschaften auch wohl Negritos oder Australneger genannt hat. Zu dieser schwarzbraunen Menschenrace, die jedoch im Allgemeinen noch sehr wenig genauer bekannt ist, zählen wir 1) die Papuas, Völkerstämme auf Neuguinea und einigen anderen Inseln, welche theils spiralige und verschlungene Haare haben, die in großen Büscheln zu einer beträchtlichen Länge wachsen, und wenn sie aufgekämmt werden, eine ungeheure krause Masse darstellen, die den Kopf, wie eine Art sehr umfangreiche Perücke, einhüllt; theils, wie die Neger von Guinea, ein kurzes, wollartiges und in dicht gekräuselten Locken wachsendes Haar zeigen. 2) Die Alfurus (Haraforous oder Alfoërs; Arfaki, d. h. Gebirgsbewohner in ihrer eigenen Sprache im Gegensatze zu den Papuas d. h. Uferbewohner), welche Neu-Holland und das Innere von Neu-Guinea, Celebes, Borneo und mehrerer benachbarten Inseln bewohnen. Sie unterscheiden sich von den Papuas durch die Gestalt des Kopfes und die Beschaffenheit des Haars, welches nicht kraus oder wollig, sondern schlicht und lang ist. Dagegen haben sie aber mit den Papuas die rauchbraune Hautfarbe, so wie überhaupt in ihrem allgemeinen Typus dasjenige gemein, wodurch sie viel näher den Negern als den Malayen gestellt erscheinen, wie denn auch alle diese negerartigen Völker in geistiger Beziehung, in

Sitten und Civilisation der malayischen Race weit nachstehen. Sie stehen auf der niedrigsten Stufe der Cultur, und nicht unwahrscheinlich erscheint es nach den bisherigen Untersuchungen, daß sie zurückgedrängte und verkümmerte Ueberreste einer früher weiter, vielleicht bis nach Indien hin, verbreitet gewesenen Menschenrace sind, welche bei der Ausbreitung einer höher gebildeten Race, der malayischen und vielleicht auch der kaukasischen (in Vorder = Indien), auf ähnliche Weise zurückgedrängt und verschwunden ist, wie noch heut zu Tage in der Neuen Welt die Urbewohner bei der Berührung mit der europäischen Race zu Grunde gehen. Ob aber wiederum Papuas und Alfurus in solchem Verhältnisse zu einander stehend betrachtet werden müssen, daß die letzteren die ältesten Bewohner derjenigen Inseln, auf denen sie jetzt meist nur die inneren, unzugänglicheren Theile bewohnen, seyen und daß sie auf diese inneren Theile durch eingewanderte Papuas zurückgedrängt worden, eine Ansicht, die eine Zeit lang als ausgemacht erschien, ist nach den neueren Erfahrungen über die allmählichen Uebergänge zwischen den in ihrem extremen Typus allerdings bedeutend von einander sich unterscheidenden Papuas und Alfurus sehr zweifelhaft geworden. — 6) Die Amerikanische Race. Die Urbewohner von Amerika zeigen sämmtlich eine so große Uebereinstimmung in ihrem physischen Charakter und eine so bestimmte Familienähnlichkeit, daß man alle, vielleicht jedoch mit Ausnahme der nördlichsten Uferbewohner, der Eskimaux, zu einer Race vereinigen muß. Ihre gemeinschaftlichen allgemeinen physischen Kennzeichen sind: rothbräunliche Hautfarbe (meist lohbraun oder wie angelaufenes Kupfer), schlichtes glattes Haar, dünner Bart, untersetzte Statur, längliche Augen mit gegen die Schläfe emporgerichtetem Winkel, stark hervortretende Backenknochen, breites aber dabei nicht plattes Gesicht, breite Lippen und im Munde ein Ausdruck von Sanftmuth, welcher gegen ihren finsteren ernsten Blick sehr absticht. Mehrere dieser Kennzeichen erinnern allerdings an die der mongolischen Race, doch unterscheidet sie sich von dieser wieder durch sehr bestimmte Merkmale, als die Hautfarbe, die ausgeprägte Physiognomie, die namentlich bei den Nord = Amerikanern häufige Adlernase, wie denn überhaupt die Aehnlichkeit zwischen der amerikanischen Race und der mongolischen nur etwa bei den Bewohnern Süd = Amerika's gefunden werden kann. Die nordamerikanischen Indianer zeigen eher eine Aehnlichkeit mit der iranischen als der turanischen Menschenrace, und da wiederum die nordamerikanischen wie die südamerikanischen Indianer zu viel gemeinschaftliche physische Eigenthümlichkeiten zeigen, als daß sie in zwei Racen getrennt werden könnten, so haben einige Naturforscher, namentlich Cuvier, die ganze amerikanische Race als eine bloße Uebergangsrace zwischen der iranischen und turanischen ansehen wollen. Die übrigens sehr dunkele Urgeschichte der Amerikaner scheint allerdings auch auf eine Einwanderung aus Ostasien zu deuten, indeß sind dies alles nach den Grundsätzen, nach welchen überhaupt verschiedene Menschenracen zu unterscheiden sind, keine hinreichende Gründe, die Amerikaner, wie die Europäer sie gefunden haben, nicht als eine besondere Race von den vorhin genannten Racen zu trennen, und dafür spricht u. a. auch noch derjenige eigenthümliche Mangel an Biegsamkeit in der physischen Organisation aller Amerikaner, welcher das Verschwinden dieser Race bei der nähern Berührung mit der weißen so auffallend macht.

§. 67. Aus der Vermischung von Individuen verschiedener Racen entstehen Zwischenarten, Spielarten, Mischlinge, von denen die am häufigsten vorkommenden durch besondere Namen unterschieden werden: Mulatten heißen die Mischlinge von Weißen und Negern; Mestizen, was eigentlich blos Mischlinge bedeutet, werden doch meist nur die Mischlinge von Weißen und Amerikanern genannt; in Brasilien nennt man sie Mamalucos, in Chile Cholos. Zambos, auch Chinos (eigentlich Chinesen), in Brasilien Aribocos, heißen die Abkömmlinge von Individuen aus der äthiopischen und der amerikanischen Race. Aus der wiederholten Vermischung der Mulatten oder der Mestizen mit europäischem Blute entstehen, je nach dem Verwandtschaftsgrade mit der kaukasischen Race, die sogenannten Tercerones, Quarterones u. s. w. Bei den letzteren sind aber die an den gemischten Ursprung erinnernden Kennzeichen schon so zurückgetreten, daß man diese Mischlinge in der Regel kaum noch von den in den Colonien

gebornen Weißen ungemischten Blutes, welche Creolen genannt werden, unterscheiden kann. Der Name Creole (von Criollo, d. h. gezeugt) bezeichnet nichts weiter als ein im Lande geborenes Individuum fremder Race, weshalb auch der in den amerikanischen Colonien geborne Neger ungemischten Blutes ein Creole im Gegensatz zu dem eingeführten Neger (in Brasilien Negro de naçao genannt) heißt. Im Gegensatz zu den weißen Creolen wurden in den ehemaligen spanischen Colonien die aus Europa eingewanderten Spanier auch wohl Chapetones genannt, wie auch in Brasilien der im Lande geborne Weiße, Brasilianer, von dem europäischen Portugiesen, Portuguez legitimo oder Filho do reino, unterschieden wurden. — Indianer (Indios) werden in ganz Amerika die Eingebornen (Indigenen) amerikanischer Race genannt, weil die ersten Entdecker Amerika's diesen Welttheil für einen Theil Indiens hielten.

III. Politische Geographie.

§. 1. Die physische Geographie umfaßt in ihrer Betrachtung der über die Erde verbreiteten organisirten Wesen auch den Menschen, insofern er nämlich als ein Naturwesen zu der organisirten Schöpfung gehört. Für den Menschen ist aber die Erdoberfläche nicht blos ein Wohnplatz, auf dem er die zu seinem physischen Leben erforderlichen Bedingungen findet; sie ist für ihn zugleich das Feld, welches ihm für seine Thätigkeit und Erkenntniß angewiesen ist, sie ist der Schauplatz für die sittliche Entwicklung des Menschengeschlechts. Die Betrachtung des Menschen nach der geistigen Seite seines Wesens als eines Mitgliedes der zur sittlichen Entwicklung bestimmten Menschheit bildet den Gegenstand der Völkerkunde (Ethnographie), d. h. derjenigen Wissenschaft, welche die Menschen in ihrer Verbreitung über die Erde, nicht wie die rein geographische Auffassung nach ihren physischen Abstufungen, sondern in Bezug auf ihre Vereinigungen zu solchen Gesellschaften betrachtet, welche vornehmlich durch gemeinschaftliche sittliche Bande bewirkt und zusammengehalten werden. Die allgemeinsten und zugleich die stärksten sittlichen Bande, welche die Menschen zu sittlichen Gesellschaften, zu Völkern im weiteren Sinne des Worts, vereinigen, sind Religion und Sprache, und die Betrachtung der auf der Erde lebenden Menschen nach Religion und Sprache bildet den Hauptinhalt der Allgemeinen Völkerkunde, welche sich einerseits unmittelbar an die Betrachtung der geographischen Verbreitung der Menschen nach ihren physischen Unterschieden (Anthropogeographie) anschließt und andrerseits den Uebergang macht zur Betrachtung derjenigen durch engere geistige und materielle Bande gebildeten Menschengesellschaften, welche man bürgerliche oder staatliche Gesellschaften, Völker in engerer Bedeutung des Worts, nennt. Unter Staat versteht man eine unter eine gemeinschaftliche Regierung vereinigte unabhängige Gesellschaft von Menschen, welche auf einem bestimmten Gebiete ansässig ist. Staatskunde oder Statistik ist die Beschreibung der Staaten nach ihren gegenwärtigen Verhältnissen. Die Beschreibung der Erde in Hinsicht der bürgerlichen oder staatlichen Verhältnisse ihrer Oberfläche nennt man Politische Geographie. Sie ist in ihrer hergebrachten Form, strenge genommen, keine selbstständige wissenschaftliche Doctrin, sondern nur ein zu praktischen Zwecken zusammengetragenes mehr oder minder lose verbundenes Aggregat von gewissen Theilen der Erdkunde und der Statistik. Die Statistik steht aber allerdings in innigster Beziehung zur Erdkunde, da der Staat nicht abgelöst von seinen natürlichen Grundlagen gedacht und begriffen werden kann. Deshalb bildet für die Statistik eines bestimmten Staates die Darstellung seiner geographischen Verhältnisse die sichere Grundlage für die statistische Betrachtung. Andrerseits steht aber die Statistik auch in inniger Beziehung zu den eigentlichen politischen Wissenschaften: sie ist wiederum die sichere Grundlage für die praktische Nationalökonomie und Politik. Es ist deshalb schwierig das Gebiet der Statistik gegen das der Erdkunde und das der Politik bestimmt abzugrenzen. Tiefer eingehende Untersuchungen hierüber sind hier

nicht an ihrem Platze; doch mag Folgendes zur allgemeinen Orientirung dienen. Zur Politik verhält sich die Statistik gewissermaßen wie die Erfahrung zur Theorie; die Statistik, die Staatskunde, erstrebt die Darstellung der concreten Verhältnisse des Staates, die Politik, die Staatskunst, hat die Darstellung der Staatsidee zum Zwecke. Beide Doctrinen arbeiten mit demselben Stoffe, verfolgen dabei aber verschiedene Zwecke. — Die innige Beziehung der Statistik zur Nationalökonomie rührt dagegen nur daher, daß die letztere die Beispiele zur Erläuterung und zum Beweise ihrer Lehren stets aus der Statistik hernehmen muß und deshalb dieser um so weniger entbehren kann, als man in der Staatsverwaltung ohne Schaden für die Staatswohlfahrt selten Experimente anstellen kann. — Wie mit der Politik, so hat die Statistik auch mit der Erdkunde zum Theil denselben Stoff zum Gegenstand ihrer Betrachtung, diese wie jene haben es z. B. zu thun mit der Bevölkerung der Erde, mit den auf der Erde verbreiteten pflanzlichen und animalischen Wesen, mit den physischen Verhältnissen der Erdoberfläche u. s. w.; aber die Betrachtungsweise ist eine verschiedene. Die Erdkunde faßt ihren Stoff immer nur in seinem Verhältniß zum Erdkörper auf, die Statistik dagegen betrachtet dieselben Gegenstände als Elemente des Staats-Lebens; für die Erdkunde ist die Erde mit dem was darauf lebt und webt, ein großes Ganze, ein Natur-Individuum mit einer eigenthümlichen Organisation, für die Statistik ist die Erde der Schauplatz für die freie sittliche Entwicklung des Menschengeschlechts, der reich und mannigfach ausgestattete Wohnsitz der schon durch gemeinsame sittliche Interessen zu Staaten-Gesellschaften vereinigten Menschen, und auf die Schilderung dieses Wohnsitzes geht die Statistik nur in so fern ein, als dessen Natur und natürliche Ordnung für das Daseyn, die Gestaltung und die Entwicklung der auf diesem Wohnsitze eingerichteten staatlichen Gesellschaften von Bedeutung ist.

Anmerk. Wissenschaftlich behandelt sollte die Statistik nicht gemischt mit eigentlich Geographischem dargestellt werden, d. h. die wissenschaftliche statistische Betrachtung eines bestimmten Staates soll nicht den Zweck verfolgen, zugleich die rein geographischen Verhältnisse desselben zu untersuchen; sie soll vielmehr die Kenntniß der letzteren voraussetzen und in ihre Betrachtung die geographischen Elemente nur hineinziehen, in so fern sie in Wechselbeziehung mit dem bestimmten Staats-Organismus und Staats-Leben stehen. Aus Gründen der Zweckmäßigkeit wird sich jedoch in einem Handbuche der Geographie und Statistik für die gebildeten Stände, wie unser Werk es sein soll, diese streng wissenschaftliche Behandlungsweise nicht durchführen lassen, indem eine Hauptaufgabe eines solchen Handbuches die sein muß, dem Leser über einen bestimmten Staat so vollständig und so bequem wie möglich, alles Wissenswürdigste, geographisches und statistisches, vorzuführen. Dies würde nicht geschehen können, wenn in dem speciellen Theile dieses Werks die rein geographische Schilderung der einzelnen Erdtheile nach ihren natürlichen Abtheilungen von der Betrachtung der einzelnen staatlichen Gesellschaften getrennt wäre, und deshalb ist auch die für den praktischen Nutzen dieses Werks mehr passende Darstellungsweise der Politischen Geographie in der schon bewährten Art der früheren Auflagen beibehalten worden, in welcher die geographische Schilderung der Erdoberfläche sich auf allgemeine, mehr einleitende Uebersichten beschränkt und dagegen in die statistische Beschreibung der einzelnen Länder und Staaten von dem der Erdkunde Angehörigen dasjenige aufgenommen wird, was für den gebildeten Leser nothwendig oder zweckmäßig oder vorzugsweise interessant erscheint. Aus demselben Grunde wird auch der Topographie (Oerterbeschreibung) in der politischen Geographie eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. — Da jedoch dieses Handbuch zugleich in die wissenschaftliche Erdkunde und Statistik einführen soll, so müssen wir hier in dem Allgemeinen, dem einleitenden Theile, dem Leser auch eine allgemeine Skizze der wissenschaftlichen Statistik vorlegen, und es soll dies die Aufgabe dieses Abschnitts sein, nachdem in den zunächst folgenden §§. als Einleitung in die Statistik, die Hauptgegenstände der Allgemeinen Völkerkunde mitgetheilt worden.

§. 2. Die Zahl der auf der ganzen Erde lebenden Menschen kann nur nach Schätzungen angegeben werden, welche für einen großen Theil der Erdoberfläche sehr unbestimmt und unzuverlässig sind, so daß es auch nicht auffallen kann, wenn die Angaben darüber bei den verschiedenen Schriftstellern, die sich mit diesen Untersuchungen beschäftigt haben, wie die folgende Uebersicht zeigt, sogar zwischen 500 und 5000 Millionen schwanken.

Volney nimmt an im Jahre	1804	437000000
Malte-Brun „ „ „	1810	640000000

Graberg von Hemsö nimmt an	im J.	1813	 686000000
Fabri	„ „	1805	 700000000
Pinkerton	„ „	1804	 700500000
Balbi	„ „	1816	 704000000
Reichard	„ „	1822	 732000000
Balbi	„ „	1843	 739000000
Omalius d'Halloy	„ „	1840	 750000000
Bernoulli	„ „	1840	 764000000
Morse	„ „	1812	 766000000
von Rougemont	„ „	1838	 850000000
von Roon	„ „	1840	 864000000
Stein	„ „	1833	 872000000
Hassel	„ „	1824	 938000000
Fränzl	„ „	1838	 950000000
Riccioli	„ „	1660	 1000000000
Süßmilch	„ „	1742	zwischen 950000000 und 1000000000
Berghaus	„ „	1842	 1272000000
Voltaire	„ „	1753	 1600000000
Die Verff. der Univer. History of the World	„	1737	 5000000000

Es geht aus dieser Zusammenstellung hervor, daß die Schätzungen über die Gesammtbevölkerung der Erde **mäßiger** geworden sind, seitdem die geographische Kenntniß der fremden Welttheile **zugenommen** hat. Die von **Berghaus** allein ausgenommen, halten sich alle neueren Berechnungen zwischen 700 und 1000 Millionen; indeß darf man aus dieser größeren Uebereinstimmung der neueren Annahmen nicht mit großer Bestimmtheit auf ihre Zuverlässigkeit schließen, da es leicht möglich, daß **eine** Untersuchungsreise durch Inner-Afrika das Resultat aller dieser Berechnungen bedeutend ändert. Von der Gesammtbevölkerung der Erde kommen auf

	nach v. Roon	nach Omal. d'Halloy
die kaukasische Race	448 Millionen	456 Millionen
„ mongolische „	275 „	218 „
„ äthiopische „	98 „	43 „
„ amerikanische „	13½ „	5 „
„ malayische „	19 „	17 „
„ australische „	1 „	1 „
„ Mischlinge	9½ „	10 „
Gesammtbevölkerung	864 Millionen	750 Millionen.

Da wir über die Bevölkerungsverhältnisse großer Theile der Erdoberfläche, wie des Innern von Afrika, eines Theils von Inner-Asien und der großen Inseln des Indischen Archipelagus, so gut wie garnichts wissen, so beruhen natürlich die Angaben über die Zahl der Menschen aus der äthiopischen, der mongolischen, der malayischen und der australischen Race auf nichts weiterem als bloßen Vermuthungen, und wie sehr die Meinungen der namhaftesten Statistiker über die Zahlenverhältnisse dieser Racen von einander abweichen, ergiebt sich aus der folgenden Zusammenstellung einiger der neuesten Berechnungen der Bevölkerung der verschiedenen Erdtheile. Diese beträgt

	nach Balbi,	Berghaus,	Fränzl,	v. Roon
für Europa	229$^{7}/_{10}$ Millionen	296 Mill.	233 Mill.	237 Mill.
„ Asien	390 „	652 „	540 „	454 „
„ Afrika	60 „	275 „	124 „	122 „
„ Amerika	39 „	47 „	49 „	49 „
„ Australien	20$^{3}/_{10}$ „	2 „	4 „	2 „
Summen	739 Millionen.	1272 Mill.	950 Mill.	864 Mill.

Dieselbe Ungewißheit muß natürlich auch über die Vertheilung der Menschen nach Religion und Sprache noch bleiben, weshalb denn auch über dies Verhältniß hier eine Nebeneinanderstellung der hierauf bezüglichen Rechnungen der bedeutenderen Statistiker genügt. Theilt man das Menschengeschlecht in Beziehung auf seine religiösen Vorstellungen, je nachdem dieselben auf eine Einheit oder eine Mehrheit Gottes sich gründen, zunächst in zwei Hauptclassen, in Bekenner monotheistischer und polytheistischer Religionen, so giebt es

	nach Balbi,	Berghaus,	v. Roon,	Wiggers,	Rheinwald
Bekenner des Monotheismus	362 Millionen	594 M.	401 M.	337 M.	408,85 M.
„ „ Polytheismus	377 „	678 „	463 „	320 „	463,15 „
Gesammtzahl der Menschen:	739 Mill.	1272 M.	864 M.	657 M.	872 M.

Von den Bekennern monotheistischer Religionen kommen auf

	nach Balbi,	Berghaus,	v. Roon,	Wiggers,	Rheinwald
das Christenthum	262 Mill.	390 M.	286 M.	228 M.	267,89 M.
„ Judenthum	4 „	4 „	4½ „	9 „	3,26 „
den Muhamedanismus	96 „	200 „	110½ „	100 „	137,70 „
Bekenner des Monotheismus:	362 Mill.	594 M.	401 M.	337 M.	408,85 M.

Die verschiedenen polytheistischen oder heidnischen Religionsparteien kann man im Allgemeinen wiederum in zwei Classen eintheilen, nämlich in solche, welche das Dasein irgend eines höchsten Wesens, welches die Welt geschaffen hat und dieselbe regiert, anerkennen, und zweitens in solche, welche geschaffene Dinge, entweder Himmelskörper oder Gegenstände der belebten oder unbelebten Schöpfung auf der Erde, als Cultus-Objecte verehren. Zu der ersteren Classe gehören hiernach namentlich das Brahmathum und der Buddhismus mit vielen mehr oder weniger nah verwandten Secten, vielleicht auch die Religionen einiger der amerikanischen und australischen Heiden. Die andere Classe umfaßt die Heiden im engeren Sinne des Wortes, namentlich die sogenannten Fetisch-Diener, was eigentlich nichts weiter heißt als Götzendiener, und von dem portugiesischen Worte feitiçao (Zauberei), wie die Portugiesen bei ihren ersten Entdeckungen in Afrika die Religion der Afrikaner benannten, herkommt. Nach dieser Eintheilung kommen auf die Heiden

	nach Balbi,	Berghaus,	v. Roon,	Rheinwald
der ersten Classe	270 Mill.	567 Mill.	379½ Mill.	389,55 Mill.
„ zweiten „	107 „	111 „	83½ „	73,60 „
Bekenner des Polytheismus:	377 Mill.	678 Mill.	463 Mill.	463,15 Mill.

wobei jedoch zu bemerken ist, daß bei den Angaben von Balbi und Berghaus alle amerikanischen und australischen Heiden zu denen der zweiten Classe (den sogenannten Fetisch-Dienern) gezählt sind und daß überhaupt die Schätzungen der Zahl der Heiden bei weitem unzuverlässiger sind, als die über die Bekenner monotheistischer Religionen. So z. B. nimmt Rheinwald 117 Millionen Brahmanen und 230⅕ Mill. Buddhisten (mit Einschluß der Anhänger der Lehren des Confutse, Fo u. s. w.) an; Klaproth berechnet die Zahl der letzteren nur auf 192 Mill., von Bohlen dagegen zu 295 Mill., und Björnstjerna nimmt sogar 200 Mill. Brahmanen und 380 Mill. Buddhisten an. Einigermaßen zuverlässige Schätzungen lassen sich nur über die Zahl der Christen und über ihre Vertheilung nach den drei vornehmsten christlichen Kirchen anstellen. Es gehören von den Christen

	nach Balbi,	v. Roon	Rheinwald
zur römisch-katholischen Kirche	140 Millionen	150 Mill.	142145000
„ griechisch. Kirche und den ihr verwandten morgenländ. Secten	62 „	68 „	62960000
zu den evangelischen Kirchen	60 „	68 „	62785000
Gesammtzahl der Christen:	262 Millionen	286 Mill.	267890000

Nimmt man das Mittel aus diesen dreien Berechnungen, so erhält man für die Zahl der Christen ungefähr 272 Millionen, unter denen etwa 114 Mill. auf die römisch-katholische, 64 Mill. auf die griechische Kirche und nahe eben so viel auf die protestantischen Kirchen kommen. — Was endlich der Vertheilung der verschiedenen Religionsparteien über die verschiedenen Erdtheile betrifft, so giebt es nach der Berechnung von A. von Roon:

		in Europa:	Asien:	Afrika:	Amerika:	Australien:	Summe
Christen	römisch-katholische	124	1	1	23 1/2	1/2	286 Mill.
	evangelische	51 1/2	1/2	1/2	15 1/2		
	griechische	53	1/2	—	—	—	
	morgenländ. Secten	1/2	9 1/2	4 1/2	—	—	
Juden		2	1 1/2	1	1/10	—	4 1/2 „
Muhamedaner		5 1/2	70	35	—	—	110 1/2 „
Heiden	brahmanische Secten	—	127	—	—	—	463 „
	buddhistische Secten	1/5	235	—	—	—	
	Schamanen u. a. asiat. Heiden . . .	3/10	9	—	—	—	
	Fetisch-Diener . . .	—	—	80	3 1/2	—	
	amerikanische Heiden	—	—	—	6 1/2	—	
	australische Heiden	—	—	—	—	1 1/2	
Summen:		237	454	122	49	2	864 Mill.

nach der Berechnung von Rheinwald:

		in Europa:	Asien:	Afrika:	Amerika:	Australien:	Summe
Christen	römisch-katholische	114 1/2	3 1/10	1 1/10	23 1/2	1/10	268 Mill.
	evangelische . . .	49 1/5	7/10	1/5	12 3/5		
	griechische . . .	47 1/2	9 3/5	1/100	—	—	
	Armenier, Kopten rc.		2 9/10	3			
Juden		1 4/5	3/4	7/10	1/100		3 1/4 „
Muhamedaner		3 1/2	79	55	—	1/5	137 3/4 „
Heiden	Brahmanen . . .	—	117	—	—		463 „
	Buddhisten u. s. w.	—	230	—	—	1/5	
	Bekenner der schamanischen (lamaischen) Religion . .	—	42	—	2/5	—	
	Fetisch- und sonstige Götzendiener . .	—	10	60	2 1/10	1 1/2	
Summen:		216 1/2	495	120	38 1/2	2	872 Mill.

§. 3. Die Classification der Menschen nach Sprachen bietet noch größere Schwierigkeiten dar, als die nach Racen und Religionen, weil zum Studium der Sprachen fremder Völker eine viel genauere Bekanntschaft mit denselben erforderlich ist, als zur Erkenntniß des allgemeinen Charakters ihrer Racenmerkmale und ihrer religiösen Vorstellungen. — Adelung und Vater unterschieden im J. 1817 3064 Sprachen und Mundarten; nach A. Balbi beträgt die Zahl der bekannten Sprachen über 2000, und von diesen hat Balbi in seinem ethnographischen Atlas 860 Sprachen in mehr als 5000 Dialekten nachgewiesen. Von dieser großen Zahl von Sprachen, wobei diejenigen der noch fast ganz unbekannten Bewohner eines bedeutenden Theils der Erdoberfläche noch nicht einmal mit in Rechnung haben gezogen werden können, kommen 153 auf Asien, 53 auf Europa, 115 auf Afrika, 117 auf Australien und 422 auf Amerika. Es ist also der letztere Welttheil, obgleich fast der am geringsten bevölkerte von allen, der sprachenreichste. Die meisten der amerikanischen Sprachen werden aber nur von je 15000 oder 20000 Menschen gesprochen, und ähnlich beschränkt ist die Verbreitungssphäre der einzelnen Sprachen bei allen auf einer niedrigen Stufe

der Cultur stehenden und weitläufig wohnenden Völkerracen, so daß im Allgemeinen (abgesehen vom Einfluß der durch die Natur des Wohnsitzes bedingten Lebensweise, in welchem sich Waldlandschaften und Steppen einander als Gegensätze gegenüber stehen) Zahl und Mannigfaltigkeit der Sprachen zunehmen, je weniger die Völker mit einander in räumliche und geistige Berührung getreten, je weiter sie folglich von sittlicher Vergesellschaftung entfernt geblieben oder zur Rohheit herabgesunken sind. Indeß läßt sich mit Gewißheit voraussagen, daß durch eine genauere Erforschung der vielen auf eine kleine Anzahl von Menschen beschränkten, gegenwärtig meist nur noch dem Namen nach gekannten Sprachen, dieselben auf eine kleine Zahl von Sprachfamilien zurückzuführen seyn werden, wie dies für die vielen amerikanischen Sprachen durch die Untersuchungen von Wilhelm von Humboldt schon so gut wie erwiesen ist. Weit entfernt werden wir aber noch lange davon bleiben, eine solche auf genauere Erkenntniß der einzelnen Sprachen gegründete Eintheilung derselben in wirkliche Sprachfamilien aufstellen zu können, und somit muß man sich zur Classificirung der Sprachen vor der Hand darauf beschränken, dieselben nach einem ganz allgemeinen Kennzeichen, welches für viele Sprachen nur ein negatives ist, einzutheilen, und darnach kann man jetzt nach W. v. Humboldt's Anleitung im Allgemeinen drei große Sprachenreiche unterscheiden. Das erste wird gebildet durch diejenigen Sprachen, in welchen dem Worte zum Zwecke des Gedankenausdrucks durch innere Veränderung, durch Flexion, eine wechselnde Bedeutung gegeben wird; das zweite durch diejenigen, in welchen zu demselben Zwecke die Wörter nicht verändert werden, sondern immer starr isolirt bleiben und wo alle Form der Grammatik theils durch einige wenige Partikeln, vornehmlich aber durch Stellung, den einmal nur in einer gewissen Form festgestellten Gebrauch der Wörter und den Zusammenhang des Sinnes angedeutet wird. Die Sprachen dieser beiden Hauptclassen bilden, den inneren Gesetzen der Sprachbildung nach, mit einander entschiedene Gegensätze, und in einem solchen Gegensatze stehen alle durch Flexion und grammatische Ausbildung zu einem vollkommneren Sprachbau gelangten indisch-europäischen Sprachen, die semitischen eingeschlossen, und die Sprachen des chinesischen Stammes. Zwischen diesen beiden extremen Endpunkten der Sprachbildungsweise (welche am entschiedensten durch das Sanskrit und das Chinesische ausgedrückt werden), dem Gegensatze der Flexion und der Isolirung der Wörter, liegt nun aber noch eine große Zahl von Sprachen, in welchen zwar keine Flexion stattfindet, die aber auch nicht die völlige Wortstarrheit festhalten, in denen dagegen für das Bedürfniß des Gedankenausdrucks ein äußerer Zuwachs (Agglutination) der Wörter eintritt. Diese Sprachen durch Agglutination sind noch zu wenig bekannt, als daß es möglich wäre, dieselben nach einem Princip der inneren Gesetze der Sprachbildung weiter zu classificiren, und deshalb muß man sich vorläufig damit begnügen, alle Sprachen, welche nicht zur ersten oder zweiten Hauptclasse, den Sprachen mit Wort-Flexion und denen mit Wort-Isolirung, gehören, obgleich sie mit einander nichts gemein haben, als diesen negativen Charakter, in Eine dritte Hauptclasse zusammen zu werfen. — Theilen wir nun diesen Grundsätzen gemäß die Bewohner der Erde nach ihren Sprachen in drei Hauptclassen, so erhalten wir, die Gesammtbevölkerung der Erde mit v. Roon zu 864 Millionen angenommen, für die erste Classe, die Völker des indo-europäischen oder arischen Sprachstammes, 456½ Millionen, für die der zweiten Classe oder des chinesisch-japanischen (transgangetanischen) Sprachstammes 220 Millionen, und für die dritte Classe den Rest von 187½ Millionen. In dieser dritten aus den verschiedenartigsten Sprachen zusammengesetzten Classe kann man aber noch die verschiedenen Sprachen, je nachdem sie unter einander durch innere Verwandtschaft grammatisch, oder durch äußere Begrenzung ihres Verbreitungsgebietes geographisch zusammen gehören, zu verschiedenen Sprachen-Gruppen vereinigen. Es sind dies 1) die tatarische (mongolisch-mandschurisch-türkische) Sprachengruppe, zu welcher die Sprachen von ungefähr 45 Millionen Menschen gehören, 2) die tschudische (finno-ugrische oder uralische) Sprachengruppe mit etwa 11 Millionen Menschen, 3) die ma-

layisch-australische Sprachengruppe mit 20 Millionen, 4) die amerikanische Sprachengruppe mit 13½ Mill. und 5) die afrikanische Sprachengruppe mit 98 Mill. Menschen. Nach den Sprachen zerfällt also das Menschengeschlecht in sieben Haupt-Abtheilungen, und vergleicht man hiermit die Eintheilung der Menschen nach den durch physische Unterschiede gebildeten Racen, so ergiebt sich zwischen den Sprachgebieten und den Verbreitungssphären der einzelnen Menschenracen nur eine geringe Uebereinstimmung, was jedoch keineswegs auffallen kann, wenn man die physischen Racenunterschiede nicht als ursprüngliche ansieht; was vielmehr zu der Vermuthung zu berechtigen scheint, daß aus dieser Nichtübereinstimmung der Erdoberflächeneintheilung nach Sprachen und nach Menschenvarietäten künftig durch genauere Untersuchungen noch ein neuer, schlagender Beweis für die ursprüngliche Einheit des Menschengeschlechts zu gewinnen seyn wird. — Der Verbreitung nach fällt nur das indisch-europäische Sprach-Gebiet mit der Verbreitungssphäre der kaukasischen oder iranischen Menschenrace fast genau zusammen, denn das Zusammenfallen der malayisch-australischen, amerikanischen und afrikanischen Sprachgebiete mit den Verbreitungssphären der gleichnamigen Racen ist eigentlich nur eine auf geographischen Gründen beruhende Annahme, von der man zum Theil jetzt schon abzugehen genöthigt scheint, da nach den bisherigen Untersuchungen Theile von Nord-Ost-Asien, die den Sprachen nach zur tatarischen und tschudischen Gruppe gehören, zugleich auch so innige Verwandtschaft zu den amerikanischen Sprachen zeigen, daß sie vielleicht noch richtiger zum Gebiet der amerikanischen Sprachen gezogen werden müssen. Indeß werden zur endlichen Entscheidung dieser Frage noch genauere Forschungen abgewartet werden müssen, und bis dahin sind für die tatarische und die tschudische Sprachengruppe noch folgende Gebiete anzunehmen. Für die erste: Ost- und Nord-Asien südwärts bis zum Nordrand von Iran, westwärts bis zum Ural, außerdem die West- und Nord-Ufer des kaspischen und asowschen Meeres und, jedoch gemischt mit dem Gebiete anderer Sprachen, ein Theil der kleinasiatischen und griechischen Halbinsel und des nordöstlichsten Afrika's. Das Gebiet der tschudischen Sprachengruppe umfaßt den Ural auf seinen beiden Abhängen, die arktischen Küsten Asiens und Europa's westwärts bis zur Mezen-Mündung, Lappland, Finmarken und von da aus einen bedeutenden Landstrich im Innern Scandinaviens südwärts bis zu 60° Br., die Ufergegenden Finnlands am bothnischen und finnischen Meerbusen und endlich zerstreut die mongolischen Colonisationen in der ober- und nieder-ungrischen Ebene und dem siebenbürgischen Hochlande. Schärfer umgrenzt und in sich compacter ist das Gebiet des chinesisch-japanischen Sprachstammes. Es umfaßt den Süd-Ostrand von Hochasien, alle Küstenländer von der Ganges-Mündung ostwärts bis zur Halbinsel Korea einschließlich, (mit Ausnahme jedoch der Halbinsel Malakka, dem einzigen continentalen Sitze eingewanderter Malayen) die japanischen Inseln und die des chinesischen Meers. Von den hier unterschiedenen sieben Sprachstämmen kommen also in Asien fünf, in Europa und Afrika (außer den Inseln) drei, in Amerika und Australien zwei neben einander vor, und zwar, nach der Zusammenstellung A. v. Roon's, ungefähr in folgenden Verhältnissen:

	In Europa:	Asien:	Afrika:	Amerika:	Australien:	Summe
Indo-europäische Sprachen	223	180	26	27½	⅕	456⁷⁄₁₀ Mill.
Chinesisch-japan. „	—	220	—	—	—	220 „
Afrikanische „	—	—	90	8	—	98 „
Tatarische „	6	37	2	—	—	45 „
Malayische „	—	14	4	—	2	20 „
Amerikanische „	—	—	—	13½	—	13½ „
Tschudische „	8	3	—	—	—	11 „
Summen:	237	454	122	49	2⅕	864 Millionen

wobei zu bemerken ist, daß die zahlreichen Mischlinge (9½ Mill.) in Amerika den indisch-europäischen Völkern, deren Mundarten sie größtentheils sprechen, beigezählt, die in Amerika vorhandenen Neger jedoch als Afrikaner aufgeführt sind.

§. 4. Statistik bedeutet im Sinne Achenwall's, der zuerst die politische Staaten-Beschreibung zum Range einer wissenschaftlichen Doctrin erhob und dafür den Namen Statistik einführte, Staatskunde. Achenwall, der sich des Namens Statistik zuerst vor hundert Jahren in seinen akademischen Vorlesungen zu Göttingen bediente, bildete denselben nach Analogie der mittelalterlichen Kunstausdrücke Diplomatik, Exegetik u. s. w. aus dem lateinischen Worte status, welches im Alterthum freilich nur mit reipublicae verbunden, Zustand, Lage des Staats bezeichnet, im Mittelalter jedoch, als das italienische stato und das französische état aufkam, auch für sich schlechthin für Staat gebraucht wurde. Demnach kann man deutsch den Namen sehr gut durch Staatskunde geben, wie Schlözer zuerst gethan, und wie es jetzt auch in Deutschland ziemlich allgemein geschieht; gleichwohl erscheint es nicht rathsam den von Achenwall eingeführten, freilich nicht sehr glücklich gebildeten Namen ganz aufzugeben, einmal, weil er von allen gebildeten Völkern aufgenommen ist, und dann, weil der Name Staatskunde gemeiniglich in einem engeren Sinne für die alleinige Darstellung der Verfassungs- und Verwaltungsverhältnisse eines Staats gebraucht wird. — Diese kurze Auseinandersetzung über die Einführung des Namens Statistik erschien nöthig, da dieser Name bald nach seiner Einführung durch Achenwall in einer ganz anderen Bedeutung gebraucht wurde, welche sich dafür auch neben der oben angeführten erhalten hat und bei Franzosen und Engländern sogar die gewöhnliche geworden ist. In dieser zweiten Bedeutung versteht man unter Statistik jede übersichtliche Zusammenstellung von bestimmten in Zahl und Maaß ausdrückbaren Zuständen, und in diesem Sinne spricht man von Handels-, Bevölkerungs-, Eisenbahn-, Zeitungsstatistik u. s. w. Diese Anwendung des Namens Statistik ist daher gekommen, daß, als gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts unsere deutsche Statistik zu den Franzosen überging, diese daselbst völlig Modewissenschaft ward und zum Erscheinen einer Menge statistischer Werke Veranlassung gab, in welchen aber vorzugsweise und immer ausschließlicher diejenigen Theile der Statistik behandelt wurden, die sich am leichtesten durch Zahlen, durch tabellarische Uebersichten darstellen lassen, wie z. B. Bevölkerung nach Zahl, Classen, Alter u. s. w., Staats-Einnahmen und Ausgaben, Handelsverhältnisse. So kam es, daß man dort nach und nach den Namen Statistik immer mehr auf tabellarische Uebersichten beschränkte, wie z. B. denn auch die officiellen in tabellarischer Form abgefaßten Jahresberichte der Präfecten vornehmlich Statistiques genannt wurden, und da darüber die ursprüngliche Bedeutung des Worts Statistik ganz vergessen ward, so fielen die neueren Franzosen darauf, den Namen Statistik geradezu von status, in der Bedeutung ihres état als tableau, abzuleiten, und in diesem Sinne wird gegenwärtig in Frankreich die Statistik von den berühmtesten Statistikern, wie z. B. Dufau, Moreau de Jonnès, ganz allgemein aufgefaßt, und den Franzosen sind hierin besonders auch die Engländer und Amerikaner gefolgt.

§. 5. Die Aufgabe der Statistik, in der Bedeutung von Staatskunde als selbstständige Doctrin aufgefaßt, ist die Darstellung alles dessen, was zur Kunde eines Staates gehört. Auf die Erörterung des Begriffes, oder der Idee des Staates überhaupt, geht die Statistik nicht ein, da sie es immer nur mit dem gegebenen, dem concreten Staate zu thun hat. Da der Staat aber nicht ein Aggregat von Individuen, sondern vielmehr ein Individuum, ein lebendiger Organismus ist, so ist es Aufgabe der Statistik, den Zustand aller derjenigen Elemente des Staatsorganismus darzustellen, durch deren Kraft, Thätigkeit, Ausbildung und Wechselwirkung der Staat zu einem organischen Ganzen wird und als solches seinen Zweck zu erreichen strebt. Der Zweck des Staates aber ist: die Entwicklung der Gemeinschaft und damit die Entwicklung der sie bildenden Individuen in materieller und sittlicher Beziehung durch die Kraft der Gemeinschaft. Diesem Zwecke zu genügen müssen im Staate die verschiedenen Elemente und Glieder thätig seyn, sich entwickeln und durch Wechselwirkung unter einander zu einem lebendigen Organismus sich vereinigen. Den Zustand dieser Verhältnisse zur Anschauung zu bringen ist der Zweck der Statistik, und somit ist Gegenstand der Statistik Alles, was sich in Zahl,

Maaß, oder auf andere Weise äußerlich bestimmbar, thatsächlich als ein Zustand zu erkennen giebt, der für das Staatsleben von Bedeutung ist. Achenwall, der Vater der Statistik, drückte dies aus: „die Staatskunde betrachtet die Staatsmerkwürdigkeiten", d. h. den Zustand der Glieder des Staatsorganismus, von deren Kraft, Thätigkeit und Zusammenwirkung die Entfaltung des Staatslebens vornehmlich abhängt, und so ist es auch zu verstehen, wenn man die Statistik, wie vielfach geschehen, „die Darstellung der Staatskräfte" nannte. — Hiemit ist auch schon das Verhältniß angedeutet, in welchem die Statistik zur Geschichte steht. Die Bezeichnung Schlözer's „daß die Geschichte eine fortlaufende Statistik und die Statistik eine stillstehende Geschichte sey" ist nicht ganz treffend, denn eine fortlaufende Statistik wird nie Geschichte, welcher es viel mehr auf die Darstellung des Entwicklungsganges ankommt, als auf die einer Reihe auf einander folgender Zustände, und welche deshalb auch nur Hauptinteressen verfolgt, in so weit sie der Erfolg vorhergehender oder der Keim künftiger Entwicklung sind; und ebenso würde eine stillstehende Geschichte nur eine unvollkommene Statistik seyn, da diese Vieles als wichtig zu berücksichtigen hat, was historisch nicht von Bedeutung ist. Demnach läßt sich wohl besser, als durch Schlözer's Ausspruch, das Verhältniß zwischen Geschichte und Statistik im Allgemeinen bezeichnen, wenn man sagt: Geschichte ist die Wissenschaft der Entwicklungen; Statistik die Wissenschaft der Zustände. Die Statistik betrachtet einen zeitig vorhandenen Zustand auch freilich nur insofern er als ein Lebenszustand im Staatsleben erscheint, jedoch ohne Rücksicht auf die Art der weiteren Lebensentwicklung, für welche dieser Zustand wiederum die Grundlage und den Ausgangspunkt bildet.

§. 6. Die Statistik ist eine empirische Wissenschaft, ihre Quelle also die Erfahrung. Wegen des Umfangs ihres Gegenstandes reicht aber für die Statistik die eigene Erfahrung nicht hin, sie muß sich an die Erfahrung Anderer wenden, also an das Zeugniß. Je nachdem dies Zeugniß mehr oder weniger authentisch ist, nennt man es eigentliche Quelle oder Hülfsmittel. Quellen der Statistik, d. h. authentische Zeugnisse, sind 1) authentisch-amtliche, oder sogenannte officielle Mittheilungen. Solche sind: a) Urkunden und Staatsverträge, besonders die Verfassungsurkunden, b) Landesverordnungen und Gesetzsammlungen, c) officielle Charten nach Landesvermessungen, d) Staatsschriften, Ministerialberichte (Reports, Documents, Memorias), officielle Berichte legislativer Versammlungen, Parlamentsverhandlungen u. dgl., Mittheilungen statistischer Büreaus, Berichte von Specialbehörden und amtlichen Commissionen, in denen bestimmte Thatsachen bekannt gemacht werden, wie z. B. Bevölkerungslisten, Productionstabellen, Handelslisten (Procès-verbaux, Returns) u. s. w., statistische Beschreibungen und Topographien einzelner Provinzen, Departements u. s. w., die im Namen der Behörden verfaßt werden, officielle Tagesblätter u. s. w., Staatskalender und Staatshandbücher. — 2) Authentische Privatmittheilungen, d. h. solche statistische Daten, die nicht amtlich, aber von solchen Personen mitgetheilt werden, die im Stande sind sich in ihrem Geschäftskreise authentische Daten zu verschaffen; hieher gehören z. B. Memoiren von Staatsmännern. — Hülfsmittel, mittelbare Zeugnisse, sind für die Statistik: a) Mittheilungen, welche aus authentischen Quellen geschöpft sind, ohne selbst amtlich zu seyn, z. B. Topographien und statistische Beschreibungen von Privatpersonen nach amtlichen Quellen, Mittheilungen sogenannter halbofficieller Journale, b) Mittheilungen von Privatpersonen, gesammelt durch eigene Beobachtungen, z. B. auf Reisen, Reisebeschreibungen, c) gewöhnliche Zeitungsberichte. — Bei der statistischen Darstellung eines gegebenen Staats kommt es nun, außer der richtigen Würdigung des verschiedenen Werthes der Quellen und Hülfsmittel, vornehmlich darauf an, daß die Darstellung eine richtige und klare Uebersicht gewähre, die Hauptsachen hervorhebe und das Zusammengehörige nicht trenne. Demzufolge ordnet die statistische Darstellung eines Staats ihren Stoff passend zunächst in drei Hauptgruppen, indem sie den Staat nach seiner Grundmacht, nach seiner Cultur und seiner politischen Organisation betrachtet, und somit ergiebt sich

die Eintheilung in drei Abschnitte: I. Staats-Grundmacht, II. Staats-Cultur und III. Staats-Organisation.

§. 7. Die Grundmacht eines Staates bilden Land und Leute, d. h. Territorium und Volk. Bei der Beschreibung des Territoriums oder des Staatsgebietes kommen in Betracht: 1) die geographische Lage, welche durch Angabe derjenigen Breiten- und Längengrade bezeichnet wird, zwischen welchen das Gebiet eingeschlossen ist, wodurch sich sogleich ergiebt, ob dasselbe aus einem zusammenliegenden Ganzen oder aus mehreren von einander getrennten Theilen besteht. — 2) Größe und Gliederung. Die Größe des Gebiets wird nach geographischen Quadratmeilen und nach Landesmaaß angegeben, und dabei ist zu bemerken, ob die Angaben durch wirkliche Landesvermessung gewonnen sind oder durch Schätzungen. Zur genauen Bezeichnung des Flächeninhalts nach geographischen Quadratmeilen, wie sie namentlich für Vergleichungen des Flächeninhalts, der relativen Bevölkerung u. s. w. verschiedener Staatsgebiete erforderlich ist, muß auch noch die Länge der der Rechnung zu Grunde gelegten geographischen Meile (des ein funfzehntel Theils eines Aequatorialgrades) angegeben werden, indem dieselbe, je nach der vorausgesetzten Abplattung der Erde (s. S. 16), verschieden ist, und deshalb selbst auch in officiellen Mittheilungen unter deutschen geographischen Meilen nicht immer dieselbe Größe verstanden wird. — Die Schätzung des Flächeninhaltes nicht vermessener Länder wird gewöhnlich nach den zuverlässigsten Charten von denselben vorgenommen; zuweilen auch wohl nach der Bevölkerung, wenn diese der Gesammtzahl nach, und in ihrer Dichtigkeit in einem vermessenen Theil des Gebiets einigermaßen zuverlässig bekannt ist und eine ziemlich gleichmäßige Vertheilung der Bevölkerung über das ganze Gebiet angenommen werden kann. Diese beiden Schätzungsarten sind z. B. noch in den officiellen Tafeln zur Statistik der österreichischen Monarchie zur Ermittlung des Flächeninhalts von Siebenbürgen und der Militärgrenze angewendet. — Ein wichtiges Verhältniß beim Territorium ist das seiner Arrondirung oder Abrundung; daher ist hervorzuheben, in wie weit das Gebiet sich einem in sich geschlossenen nähert und ob die von dem Centrum entferntesten Theile mit der Hauptmasse mehr oder weniger innig zusammenhängen oder ganz getrennt von derselben liegen. Im letzteren Falle kann die Trennung geschehen durch dazwischen liegendes fremdes Territorium oder durch Meerestheile. Während die Trennung durch dazwischen liegendes fremdes Gebiet immer mehr oder weniger ein Hemmniß für die nationale und materielle Entwicklung des Staats seyn muß, kann die andere Art der Trennung demselben zum großen Vortheil gereichen, wenn sie eine geographische Gliederung eines Hauptheils mit Halbinseln und nahen innerhalb des Bereiches des täglichen Verkehrs liegenden Inseln ist, wogegen Trennung der Theile durch weite Meeresstrecken oder Zersplitterung der abgetrennten Glieder zu ganz kleinen Inseln oder Klippen wiederum diese Vortheile aufhebt. Es ist daher namentlich anzudeuten, wie die Gliederung sich in Bezug auf den Handelsverkehr nach Außen und in Bezug auf die Vertheidigung des Gebietes im Falle des Kriegs verhält. — 3) Begrenzung. Man unterscheidet sogenannte natürliche Grenzen, Gebirge, Flüsse, Meere, und conventionelle oder politische. Die Bedeutung beider Arten von Grenzen ist in Beziehung auf die Sicherung des Landes und seinen Verkehr nach Außen sehr verschieden; die stärksten Grenzen sind die durch die Nationalität. Daher muß die Statistik bei der Beschreibung die Grenzen angeben: ihre Länge und das Verhältniß derselben zum Flächeninhalt des Gebietes, woraus sich das Verhältniß der Gliederung und Abrundung ergiebt, ihre Beschaffenheit, ob natürliche oder conventionelle, die Länge der verschiedenartigen Grenzen gegen die begrenzenden Staaten, Länder oder Meere und das Verhältniß der Ausdehnung der verschiedenartigen Begrenzungen unter sich. — 4) Die physische Beschaffenheit des Territoriums. Dabei ist von Wichtigkeit die Oberflächengestalt, zunächst das Verhältniß von Hoch- und Tiefland, ihr Einfluß auf die physische Cultur. Im Allgemeinen ist das Flachland dem Ackerbau günstig, besonders in seinem Uebergange zum gebirgigen Lande, unvortheilhafter sind meist die Hochebenen, und noch weniger günstig ist meist das Hochgebirge. Zum Theil verhindert dies den Ackerbau geradezu durch die Steilheit der

Abhänge, wie in Europa z. B. in einem Theile des Cantons Appenzell, der Pyrenäen. Dagegen kann durch eine gebirgige Oberfläche auch die physische Cultur begünstigt werden, so ist dies z. B. der Fall am Rhein mit dem Weinbau an günstig gelegenen Berggehängen; in Norwegen, wo in tief eingeschnittenen Thälern noch Getreidebau stattfindet in Breiten, unter denen er in der Ebene nicht mehr möglich wäre; in tropischen Ländern machen Hochebenen den Anbau unserer Getreidearten und Gartenfrüchte möglich, so z. B. in Columbien. Deshalb ist bei der Beschreibung des Territoriums auf diese statistischen Einflüsse der Oberflächengestalt aufmerksam zu machen. Nicht minder wichtig ist die geognostische Beschaffenheit des Bodens einmal schon in Bezug auf Mineralreichthum. Wie verschieden sind z. B. in Beziehung auf das Vorkommen edler Metalle die Hauptgebirge Europa's, die Alpen, von denen Amerika's, den Andes in Peru, Neu-Granada, Mexiko, wie eigenthümlich steht in dieser Beziehung der Ural da, und von welchem Einfluß ist diese geognostische Beschaffenheit der Gebirge in den genannten Staaten Amerika's auf die Volkswirthschaft und die sociale Entwicklung dieser Staaten gewesen! Wichtiger beinahe noch als in Bezug auf edle Metalle ist die Berücksichtigung des geognostischen Charakters der Oberfläche im Verhältniß zu dem Vorkommen anderer nutzbarer Mineralien, namentlich Salz, Eisen und Steinkohlen, in welcher Beziehung z. B. Großbritannien und ein Theil der Vereinigten Staaten für die industrielle Entwicklung so außerordentlich begünstigt sind. Statistisch von Wichtigkeit ist die geognostische Beschaffenheit des Territoriums auch namentlich wegen ihres Einflusses auf die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens, die von der Natur der Gebirgsarten abhängig ist, aus deren verwitterten Bestandtheilen die Ackerkrume gebildet worden. In dieser Beziehung kommen oft die größten Contraste neben einander vor, von denen fast jedes Land Beispiele aufzuweisen hat, welche die Statistik nicht übersehen darf, da sie von großem Einfluß auf den Charakter der physischen Cultur sind, und ebenso ist zu ermitteln, wie sich die Flächengröße des culturfähigen Areals zu den Strecken verhält, welche wegen ihrer Bodenbeschaffenheit keine Cultur gestatten. In innigem Zusammenhange mit der geognostischen Constitution und der Oberflächengestalt des Bodens steht das Verhältniß seiner natürlichen Bewässerung, von der die physische Cultur gleichfalls wesentlich abhängig ist, und welche auf dieselbe fördernd und störend wirken kann. Fördernd auf die physische Cultur, die Vegetation, die Fruchtbarkeit des Bodens erhöhend, wirkt namentlich ein System von kleineren fließenden Gewässern in günstiger Vertheilung, und diese Art der Bewässerung ist auch für die technische Cultur sehr wichtig, indem sie die wohlfeilste Kraft für große technische Betriebe, die Wasserkraft, darbietet. Nachtheilig ist die Art der Bewässerung, durch welche stehende Gewässer, als Sümpfe, oder periodische Ueberschwemmungen entstehen, doch können stehende Gewässer als Landseen wichtig seyn für die Fischerei, für den Verkehr. In letzterer Beziehung sind aber von viel größerer Wichtigkeit die größeren fließenden Gewässer, die schiffbaren Ströme, und bei diesen kommt besonders in Betracht, wodurch sie zu mehr oder weniger wichtigen Wasserstraßen werden, nämlich Länge, Breite, Tiefe, Schnelligkeit des Wasserlaufs, mehr oder minder geradlinige oder gewundene Richtung, Art ihrer Mündung, Verhältniß zur Ebbe und Fluth u. s. w. — Ferner sind bei der Betrachtung der physischen Beschaffenheit des Territoriums dessen klimatische Verhältnisse zu beachten, einmal die allgemeinen, welche durch die astronomische Lage bedingt werden, besonders aber die speciellen, welche von der absoluten Höhe, der Stellung zu den großen Meeren und den allgemeinen Windverhältnissen abhängig sind. Wie diese besonderen Verhältnisse statistisch einflußreich sind, ist schon in Bezug auf die physische Cultur (Ackerbau, Forstwirthschaft, Gartenbau u. s. w.) angedeutet worden bei der Betrachtung des Gegensatzes von Küsten- und Continentalklima und bei der Darstellung der Culturzonen der wichtigsten Culturpflanzen. Dieselben Verhältnisse sind auch von directer Einwirkung auf die technische Cultur. So z. B. ist Großbritannien gegen die unter denselben Breiten liegenden Theile Rußlands durch seine besonderen klimatischen Verhältnisse in Bezug auf große technische Betriebe schon dadurch sehr begünstigt, daß in Großbritannien die kleineren fließenden Gewässer,

die als Wasserkraft sehr wichtig sind, niemals zufrieren, während in den ganz continentalen Theilen von Rußland bei der extremen Winterkälte alle Jahre Monate lang viele dieser kleineren Gewässer als Wasserkräfte nicht benutzt werden können. Ebenso ist das lang dauernde Gefrorenseyn der großen Wasserstraßen in den Ländern mit Continentalklima ein bedeutendes Hemmniß für den Handelsverkehr, welches nur wenig dadurch gemildert wird, daß in diesen Ländern in anderer Weise der Winter durch Schneebahnen den Verkehr wieder begünstigt. Ferner ist bei der Betrachtung der besonderen klimatischen Verhältnisse eines Landes zu beachten, ob dieselben in der Art von besonderem Einfluß auf Leben und Gesundheit der Bewohner sind, daß dies statistisch von Bedeutung wird, wie dies z. B. sehr entschieden der Fall ist in vielen tropischen Ländern. Auch in anderer Beziehung ist das Klima oft statistisch noch zu beachten, nämlich in seinem directen Einfluß auf die Thätigkeit der Menschen. Nicht zufällig ist es, daß die materiell und geistig am höchsten entwickelten Staaten der Gegenwart alle innerhalb der gemäßigten Zone liegen und zwar innerhalb der nördlichen. Letzteres hat vornehmlich einen historischen, ersteres einen klimatischen Grund. Das Klima der gemäßigten Zone ist sicher der Entwicklung des Staates günstiger als das der beiden anderen Zonen. Es hemmt die Arbeit des Menschen, die Quelle alles Fortschrittes, nicht durch die Extreme der Kälte und der Hitze. Das Klima der heißen Zone wirkt erschlaffend auf die körperliche und geistige Thätigkeit, reizend auf die Sinnlichkeit, daher in heißen Ländern überall natürliche Neigung zu solchen Genüssen, welche zerstörend auf die Familie, die Basis des guten Staates, einwirken. In der kalten Zone scheitern alle Anstrengungen zur höheren materiellen Entwicklung an der Ungunst des Klima's. Schon die sehr große Ungleichheit der Tageslänge in den verschiedenen Jahreszeiten ist ein großes Hemmniß. — An die Schilderung der klimatischen Eigenthümlichkeiten eines Landes schließt sich denn endlich die Uebersicht seiner Fauna und Flora an, in so fern sie statistisch, namentlich für die Volkswirthschaft, von Wichtigkeit sind, hervorzuheben sind dabei vornehmlich diejenigen Productionen aus dem Thier- und Pflanzenreiche, welche dem Lande entweder ganz eigenthümlich oder doch aus historischen oder physischen Gründen wichtige Gegenstände der Cultur geworden sind. — 5) Die geographische Stellung. Sie ist besonders von Wichtigkeit bei denjenigen Ländern, welche im Besitze einer Seeküste oder eines für Seehäfen geeigneten Stromes sind. Ein solcher Besitz ist bei der gegenwärtigen Bedeutung des See-Verkehrs fast unumgänglich nothwendige Bedingung für die freie Entwicklung eines Staates, doch ist es nicht hinreichend, blos anzuführen, ob der Staat im Besitze von Seehäfen ist und welche dieses sind, sondern es ist dabei vornehmlich die statistische Bedeutung der Seehäfen und Küsten hervorzuheben, welche nach der geographischen Stellung der Küsten und nach ihren schon (S. 64 ff.) erörterten Eigenthümlichkeiten eine sehr verschiedene ist. Es ist zu bemerken, ob die Meere, an welchen die dem Staate zu Gebote stehenden Hafenplätze gelegen sind, durch ihre Stellung mehr den Charakter von abgeschlossenen Binnenmeeren tragen, oder ob sie in unmittelbarer oder leichter Verbindung mit denjenigen Theilen der großen Oceane sind, welche als eigentliche Weltstraßen für den Handel und den Verkehr der Völker anzusehen sind. Zur vollständigeren Charakterisirung der Gunst oder Ungunst der geographischen Stellung, der Weltstellung eines Küstenlandes, sind, außer der rein geographischen Lage, vornehmlich zu beachten: die hydrographischen Verhältnisse (Meeresströmungen und Ebbe und Fluth) des angrenzenden Meeres, die klimatischen (Temperatur- und Wind-) Verhältnisse der Küste, und endlich, ob die Häfen, vermöge ihrer Lage, nur die Aus- und Einfuhr des Landes vermitteln, oder ob sie außerdem Emporien, eigentliche Vermittlungsorte sind für den Austausch der verschiedenartigen Producte großer, reicher, durch staatliche und physische Verhältnisse von einander wesentlich verschiedener Länder. Dabei ist wieder darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Hauptstraßen für den Austauschverkehr zwischen den Staaten verschiedener Klimate und Culturgrade im Laufe der Jahrhunderte, je nach dem Fortschritte der geographischen Entdeckungen und der Civilisation in den verschiedenen Erdtheilen, einem großen Wechsel unterworfen sind, von welchem wiederum der

Vortheil der geographischen Stellung eines Landes wesentlich bedingt wird. So z. B. waren im Mittelalter die Küsten und Häfen Italiens geographisch äußerst günstig gestellt, sie vermittelten den Verkehr zwischen zweien Welten, der morgenländischen und der abendländischen Welt, die italienischen Seehäfen waren die Emporien für die Ausfuhrerzeugnisse Europa's und Asiens bis zum fernen Indien hin. Daher die wunderbare Blüthe der italienischen Handelsstaaten während des Mittelalters bis zu der Zeit, wo dem westlichen Europa ein neuer kürzerer Weg für den Austausch der wichtigsten Waaren Europa's und Asiens eröffnet wurde durch die Entdeckung des Seeweges nach Ostindien. Von da an erhielt das Mittelländische Meer, welches bis dahin die große Straße für den Welthandel gewesen, den unvortheilhaften Charakter eines mehr abgeschlossenen Binnenmeers. Die Bedeutung der italienischen Seehäfen ging über auf die europäischen Häfen am Atlantischen Meere, welche diese Bedeutung bis zur Emancipation der amerikanischen Colonien behalten haben. Seitdem haben auch schon die geographisch günstig gestellten Häfen der Ostküste der Neuen Welt (Rio de Janeiro, New-York) angefangen, als Emporien für den Welthandel von Bedeutung zu werden, und ohne Zweifel werden, je mehr die Inseln der Südsee und das östliche Asien in den Bereich des belebenden Einflusses europäischer Civilisation hineingezogen werden, die geographisch günstig gestellten Häfen der bisher noch vom Weltverkehr fast ausgeschlossen gebliebenen Westküste der Neuen Welt eine immer größere Bedeutung als Welt-Emporien erhalten. Schon zeigt sich dies in der schnellen Entwicklung von Valparaiso in Chile; nicht minder in der aus dem Oregonstreite bekannten Aufmerksamkeit, welche die beiden seefahrenden Nationen dem Besitz des Hafens von San-Francisco in Californien widmen, und wohl mag im Laufe der Jahrhunderte die Westküste Amerika's einen gleichen welthistorischen Einfluß auf die Ostküste von Asien erlangen, wie Europa ihn während der letzten drei Jahrhunderte auf die Ostküste von Amerika ausgeübt hat. Der Statistiker soll sich bei der statistischen Beschreibung eines bestimmten Staates freilich in der Erörterung der geographischen Stellung desselben von aller Speculation frei halten, doch wird er dieselbe auch nur dann statistisch recht würdigen und zur Anschauung bringen können, wenn ihm solche allgemeine Betrachtungen, die der wissenschaftlichen Erdkunde angehören, nicht fremd geblieben sind. — 6) Die politische Eintheilung. Sie hat darauf Rücksicht zu nehmen, ob die allgemeine Eintheilung eines Territoriums eine blos administrative ist, welche die historisch oder ethnographisch begründeten Unterschiede der einzelnen Theile ganz unberücksichtigt läßt, was nur durch gewaltsam eingeführte Centralisation erreicht werden kann (wie in Frankreich und in Rußland), oder ob die historisch oder ethnographisch begründeten Verschiedenheiten noch bei der administrativen berücksichtigt oder geschont sind, oder ob endlich jene bei der politischen Eintheilung des Territoriums maaßgebend gewesen, womit denn gewöhnlich den verschiedenen Theilen (Fürstenthümern, Provinzen, Grafschaften) auch mehr oder weniger wichtige besondere Rechte (Provinzialstände, Provinzialgesetzgebung u. s. w., sprachliche Vorrechte u. s. w.) geblieben sind. In den beiden letzteren Fällen hat die Statistik die Verhältnisse, worauf die Eintheilung sich gründet (das allmähliche Zusammenkommen der einzelnen Theile des Gebiets, die ethnographischen Unterschiede u. s. w.), kurz anzuführen, jedoch nicht geschichtlich oder ethnographisch ausführlicher zu entwickeln. Bei gewissen Staaten ist außer den angeführten politischen Eintheilungen noch eine andere zu berücksichtigen, die zugleich eine geographische ist, nämlich die in Haupt- und Nebenländer. Eine wichtige Art der Nebenländer sind die Colonien, d. h. Besitzungen, welche ein Volk in fremden Ländern erworben hat durch Ansiedelungen oder zum Zweck der Ausbreitung und Entwicklung seines Handels und Verkehrs, dies möge geschehen seyn durch die Regierung oder durch Associationen. Bloße Ansiedelungen bilden keine Colonie im heutigen Sinne des Worts, d. h. kein Nebenland (z. B. die massenhaften Ansiedlungen der deutschen in Nord-Amerika). Bloße Eroberungen bilden auch noch keine Colonien; bei Eroberungen muß das Volk durch Ansiedlung oder Anlegung von Handels-Factoreien zu Hülfe kommen, bei Ansiedelungen müssen die Ansiedler im politischen Verbande mit

dem Hauptlande bleiben, damit zwischen diesem und dem Nebenlande das **Verhältniß von Mutterland zum Tochterlande** entsteht, welches das allen modernen Colonien gemeinsame Kennzeichen ist. So fällt auch das britische Reich in Ostindien, welches die Engländer von ihren eigentlichen Colonien zu unterscheiden pflegen, mit unter den allgemeinen Begriff der Colonien, dessen die Statistik bedarf, um die wichtigsten Nebenländer europäischer Staaten, klarer als bisher geschehen, aufzufassen und ihren verschiedenen Verhältnissen nach darzustellen, wodurch andrerseits auch erst der richtige Gesichtspunkt für die Organisation der Auswanderung gewonnen wird.

Anmerk. Zur Erleichterung der Uebersicht der Hauptverhältnisse der modernen europäischen Colonien, mit denen die Statistik es allein zu thun hat, muß man vier Arten von Colonien unterscheiden: 1) **Ackerbau-Colonien.** Dies sind Ansiedlungen in fremden Ländern, die ursprünglich vornehmlich zum Zwecke des Ackerbaues und der damit zunächst verbundenen Gewerbe unternommen worden. Sie entstehen durch Auswanderung aus solchen Staaten, in denen wirkliche oder relative Uebervölkerung eingetreten ist, oder in denen gewisse Classen der Bevölkerung durch politischen oder religiösen Druck zur Auswanderung veranlaßt werden. Beide Motive finden sich oft mit einander combinirt. Nothwendige Bedingungen zur Anlage solcher Colonien sind ein dem Mutterlande klimatisch nahe stehendes Land, fruchtbares Areal und eine dünne oder schwache eingeborne Bevölkerung, welche vor den Ansiedlern zurückweicht. Zu dieser Art der Colonien gehören die früheren Ansiedlungen der Engländer und Franzosen in Nordamerika (die gegenwärtigen Vereinigten Staaten von Nordamerika und die beiden Canadas), die der Holländer auf dem Vorgebirge der Guten Hoffnung und die neueren britischen Colonien in Neu-Holland, Van-Diemensland und auf Neu-Zeeland. In solchen Ackerbaucolonien werden die Ansiedler nothwendig einheimisch; der Einzelne ist an den Grund und Boden gebunden. Daher fangen solche Colonisten bald an, ein eigenes Volk zu bilden, es entwickeln sich eigene, nationale Institutionen, besonders wenn politische oder religiöse Bedrückung die Ansiedlungen veranlaßt oder befördert hat, wie in Neu-England, und damit tritt ein Streben nach Unabhängigkeit vom Mutterlande ein, welches über kurz oder lang zur Emancipation solcher Colonien führt und die Umwandlung zu selbständigen Staaten zur Folge hat, welche in der Regel in der ersten Jugendperiode ihrer Selbständigkeit eine überaus rasche materielle Entwicklung erlangen. — 2) **Pflanzungs-Colonien.** Sie entstehen durch Anlage von Pflanzungen oder Plantagen in solchen fremden, durch die Macht eines Staates erworbenen Ländern, deren Producte Bedürfnisse und wichtige Handelsartikel für die civilisirten Nationen geworden, welche also das Mutterland nicht entbehren, aber auch nicht selbst erzeugen kann. Es sind dies für die Europäer solche Producte, welche ein heißes Klima verlangen, vornehmlich Kaffee, Zucker, Baumwolle, Kakao, weshalb man diese Producte auch vorzugsweise **Colonial-Producte** genannt hat. Die Colonien dieser Art können also nur in tropischen Ländern angelegt werden. Sie erfordern freilich auch vorzugsweise Bearbeitung des Bodens, wie die eigentlichen Ackerbau-Colonien; jedoch in anderer Weise, nämlich durch Plantagenwirthschaft. Der europäische Ansiedler geht nicht in solche Colonien, um **selbst** den Acker zu bauen, wie in den Ackerbaucolonien; er ist mehr als Unternehmer, als Capitalist zu betrachten, der zur Bearbeitung seiner Plantage fremder Arbeitskräfte bedarf, nämlich der Hände eines Menschenschlages, der in tropischen Ländern einheimisch und der Arbeit in diesem Klima fähig ist, welche der Europäer nicht aushalten kann. Der Pflanzer bedient sich deshalb zur Bearbeitung seiner Plantage entweder der Hände einer indigenen Bevölkerung, oder, wo diese nicht vorhanden oder nicht tauglich ist, solcher Menschen, die aus anderen tropischen Ländern eingeführt werden, entweder als freie Arbeiter oder als gekaufte Sklaven. Früher bedienten fast alle europäische Nationen sich der Sklaven zur Arbeit auf ihren Plantagen, weshalb man sonst die Plantagen-Colonien auch allgemein **Sklaven-Colonien** nannte. Diese Benennung paßt nicht mehr seit der Aufhebung der Sklaverei in den britischen Colonien, doch wird noch gegenwärtig der größte Theil der sogenannten Colonial-Waaren durch die Arbeit von Sklaven oder Leibeigenen erzeugt. In den Pflanzungs-Colonien ist der europäische Ansiedler zwar Landeigenthümer, er wird aber in derselben nicht eigentlich **einheimisch**, er bildet sich dasselbe nicht zu einem neuen Vaterlande, sondern er bleibt an dem Mutterlande hangen und kehrt meistentheils in dasselbe zurück, wenn er sich bereichert hat. Die Bevölkerung solcher Colonien erlangt keine eigene Nationalität, weil durch das Verhältniß der Hörigkeit, in welchem die arbeitende Classe zu den Plantagenbesitzern steht, eine Scheidewand zwischen der arbeitenden und der besitzenden Classe aufgerichtet ist, welche die Verschmelzung dieser beiden Classen um so mehr verhindert, je weiter diese beiden Classen auch der Race, namentlich der Farbe nach von einander abstehen. Solche Colonien sind für das Mutterland ein viel sicherer Besitz als Ackerbau-Colonien, weil die mächtigen Grundbesitzer in derselben meist Europäer sind, welche an das Mutterland mit ihrer Nationalität und ihren Interessen gekettet sind. Nur außerordentliche politische Ereignisse, wie z. B. Occupation durch einen mächtigeren Staat, können die Bande, welche solche Colonien mit dem Mutterlande verbinden, zerreißen. In der natürlichen Entwickelung werden Pflanzungs-Colonien vom Mutterlande nur frei durch Revolution der Hörigen oder Sklaven-Bevölkerung, welche dann mit Ausstoßung und Vertilgung alles dessen zu endigen

pflegt, was an das Mutterland erinnert und was dem größeren Theile des Volkes immer ein Fremdes geblieben ist. Daher ist die Folge der Emancipation in solchen Colonien das Sinken des staatlichen Lebens, während in den Ackerbau-Colonien mit der Emancipation ein neuer Aufschwung eintritt, wie sich denn diese Contraste recht deutlich zwischen den Vereinigten Staaten und der Republik Hayti gezeigt haben. — Solche Pflanzungscolonien waren und sind zum Theil noch die Ansiedelungen der Europäer in Westindien, in Louisiana, in Brasilien, auf Isle de France und Bourbon, und größtentheils die auf Java und den Philippinen. — 3) Bergbau-Colonien. Sie werden vornehmlich zum Zwecke der Gewinnung von edlen Metallen gewonnen durch Eroberung verbunden mit Ansiedlung. Solcher Art waren ursprünglich alle Colonien der Spanier und Portugiesen in Amerika. Mehrere Theile dieser Bergbau-Colonien sind dies bis zu ihrer Trennung vom Mutterlande geblieben, z. B. Peru, Neu-Granada, in denen auch gegenwärtig noch wenig Ackerbau und Plantagenwirthschaft stattfindet. Der größere Theil der ursprünglichen amerikanischen Bergbau-Colonien verwandelte sich aber schon früher allmählich in Ackerbau- oder Pflanzungs-Colonien, theils dadurch, daß bei größerer Ansiedelung der Ackerbau zur Erhaltung der Bevölkerung nöthig wurde, theils dadurch, daß bei allmählicher Erschöpfung der Bergwerke die Ansiedler zum Plantagenbau übergingen, wo nämlich die physischen Verhältnisse dazu aufforderten, so z. B. in Brasilien, zum Theil auch in Venezuela und Neuspanien. Mehr Ackerbau-Colonie wurde Chile; die La-Plata-Provinzen wurden vornehmlich Viehzuchts-Colonie. — Die Bergbau-Colonien haben darin Aehnlichkeit mit den Ackerbau-Colonien, daß die europäischen Ansiedler darin einheimisch werden, wogegen sie mit den Plantagen-Colonien das gemein haben, daß zum großen Theil in ihnen die eigentliche Arbeiter-Classe aus einer indigenen unterjochten Bevölkerung oder aus eingeführten fremden Sklaven besteht. — Die natürliche Entwicklung der Bergbau-Colonien ist der Uebergang zu Ackerbau- oder Pflanzungs-Colonien, je nach der physischen Beschaffenheit des Landes, und damit ist ihr gewöhnliches ferneres Schicksal bezeichnet. — 4) Handels-Colonien. Der Zweck ihrer Gründung ist die Gewinnung der Producte fremder Länder durch den Handel. Sie setzen eine einheimische Bevölkerung voraus, welche in der Cultur so weit fortgeschritten ist, daß sie die von den Europäern gesuchten Landes-Erzeugnisse selbst zu gewinnen oder zu verarbeiten weiß, die jedoch nicht im Stande ist, selber ihre Erzeugnisse den Europäern zuzuführen. Die Handels-Colonien nehmen ihren Anfang meist mit bloßen Handels-Comptoirs (Factoreien), welche in derartigen Ländern von den Europäern zur Anknüpfung eines regelmäßigen Verkehrs gegründet werden. Diese Factoreien, die gewöhnlich, ursprünglich zu ihrer eignen Sicherheit, befestigt angelegt werden, führen folgerecht zur Ausdehnung des commerciellen und damit zugleich des politischen Einflusses der angesiedelten Handelsgesellschaft. Es entstehen größere Etablissements, die Handelscompagnie erhält da, wo schon eine ausgebildetere staatliche Entwicklung vorgefunden wurde, in den Städten eigene Quartiere, bald ganze Städte, und nach und nach erlangt sie mit der commerciellen Herrschaft auch die politische Oberherrschaft über ganze Reiche. So ist es z. B. in Ostindien ergangen. Die ersten Niederlassungen der Europäer in fremden Erdtheilen im 15. Jahrhundert gehörten zu dieser Art der Colonien, nämlich die der Portugiesen an der Westküste von Afrika, und hier sind sie bloße Factoreien geblieben, weil der Hauptgegenstand der Ausfuhr jener Gegenden sehr bald die Sklaven wurden, zu deren Erlangung die einzelnen kleineren Reiche in ihrem Bestande erhalten werden mußten, durch deren Unterjochung auch sonst nichts zu gewinnen war, weil sie wegen ihrer klimatischen Verhältnisse sowohl zur Anlegung von Ackerbau- als Pflanzungs-Colonien untauglich waren. In den Ländern der civilisirteren Völker wurden dagegen die Handelsfactoreien Ausgangspunkt zur Ober-Herrschaft, weil die politische Herrschaft allein auch die commercielle völlig sichern konnte. — Diese Art von Colonien wird vornehmlich durch Handels-Gesellschaften erworben, nicht durch eigentliche Ansiedelung, wozu keine Aufforderung vorhanden ist. Die in solchen Colonien anwesenden Europäer sind meist nur Kaufleute und Civil- und Militär-Beamte, die dort nicht bleiben und keinen festen Grundbesitz erwerben. Daher kann sich dort noch weniger ein neues einheimisches Volk bilden, als in Bergbau- und Pflanzungs-Colonien; auf den Nationalcharakter des schon vorgefundenen einheimischen Volks kann nur durch die geistige Macht der Ansiedler oder des Mutterlandes eingewirkt werden (durch Einführung von Schulen, durch Missionen), nicht durch Vermischung mit den Ansiedlern. Solche Colonien bleiben dem Mutterlande so lange sicher, als seine militärische Macht hinreicht, Revolutionen unter dem beherrschten Volke zu verhindern und über dieses sich die Herrschaft zu bewahren. Es ist nicht die Gefahr vorhanden, wie bei den Ackerbau-Colonien, wo dem Mutterlande eine ebenbürtige, in der Colonie einheimisch gewordene Bevölkerung gegenüber steht, die frei werden muß, sobald sie eine gewisse Stufe der nationalen Ausbildung erreicht hat und in der Emancipation vom Mutterlande ihren Vortheil sieht.

§. 8. Den zweiten Bestandtheil der Staatsgrundmacht bildet das Volk. Die Statistik hat die Bevölkerung eines Staates, als Grundmacht desselben, von verschiedenen Gesichtspunkten aus zu betrachten. Zunächst ist die Bevölkerung nach ihrer Gesammtzahl, oder die absolute Bevölkerung des Staates anzugeben und dabei zu bemerken, auf welchem Wege dieselbe ermittelt ist, ob durch Zählung oder durch Schätzungen und

Berechnungen, und welche Glaubwürdigkeit der Angabe derselben zukommt, was besonders bei Vergleichungen zwischen der Volkszahl verschiedener Länder von Wichtigkeit ist. Zur Beurtheilung der Zuverlässigkeit der durch Zählung ermittelten Gesammtbevölkerung ist zu berücksichtigen, ob regelmäßige periodische Zählungen vorgenommen werden, in welchem Falle das Resultat viel zuverlässiger zu seyn pflegt, als wenn nur bei besonderen Veranlassungen zu bestimmten Zwecken eine Zählung angestellt worden, ferner, ob die Zählungen alle Classen und Individuen der Bevölkerung umfassen, oder ob nur gewisse Theile der Bevölkerung wirklich gezählt und die übrigen nach Schätzung dazu geschlagen werden (wie jetzt noch in Rußland), ob die Angabe der Gesammtbevölkerung alle Staatsangehörigen, z. B. auch sämmtliches Militär, alle Seeleute, alle im Auslande auf Reisen Befindliche umfaßt, oder nur die bei der Zählung gerade Anwesenden, endlich, welche Vorsichtsmaaßregeln bei der Zählung angewendet worden, um zu verhüten, daß Jemand übergangen oder doppelt gezählt werde, welches am besten durch Vornahme der Zählung durch das ganze Land an Einem Tage erreicht wird. — Bei den nicht durch Volkszählungen ermittelten Angaben über die Gesammtbevölkerung eines Staates ist zu berücksichtigen, welche Anhaltspunkte bei der Berechnung zu Grunde gelegt sind, ob etwa die Zahl der waffenfähigen Männer, wie z. B. oft in der Schweiz geschehen, oder die Zahl der in einem Jahre Gebornen und Gestorbenen, wie in Frankreich vor der ersten Revolution, oder die Zahl der Familienhäupter und Feuerstellen, wie noch jetzt in Portugal, oder die relative Bevölkerung eines kleineren Landestheiles, oder endlich der Betrag gewisser Steuern oder der Consumtion gewisser allgemeiner Consumtionsartikel, was oft als der einzige Nothbehelf zur Schätzung der Bevölkerung fremder Länder angewendet werden muß, und im Allgemeinen ein sichereres Verfahren zur Ermittlung der Bevölkerung ist, als das durch die relative Bevölkerung eines bestimmten Landestheiles, wenn man die Bevölkerung auf einem kleineren Flächenraum von bekannter Größe zählt und darnach die Bevölkerung des ganzen Landes bestimmt. Am zuverlässigsten unter allen diesen Schätzungsarten ist die Berechnung nach den Geburts- und Sterbelisten, wenn nämlich das Verhältniß der Geburten und der Sterbefälle zu der Gesammtbevölkerung einigermaßen genau schon hat ermittelt werden können. — Nach der Angabe der Gesammtbevölkerung oder der absoluten Bevölkerung eines Staates ist dessen relative oder specifische Bevölkerung, d. h. das Verhältniß der Volkszahl zum Flächeninhalt des Staatsgebietes oder dem Areal, auf dem das Volk wohnt, zu ermitteln, welches man auch die Volksdichtigkeit nennt, und welches Verhältniß dadurch ausgedrückt wird, daß man angiebt, wie viel Einwohner in einem Lande durchschnittlich auf einem bestimmten Raum, z. B. einer Quadratmeile, wohnen. Da eine gewisse Anhäufung der Bevölkerung für die materielle und sittliche Entwicklung des Staats nothwendig ist, so giebt die Vergleichung der relativen Bevölkerung verschiedener Staaten, die ihrer Gesammtbevölkerung nach von einander nicht zu sehr abweichen, einen Maaßstab für die Kraft der verschiedenen Staaten, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß der Werth der Höhe der relativen Bevölkerung für die Kraft des Staats ein sehr verschiedener ist, jenachdem die Volksdichtigkeit sich dem Zustande der Uebervölkerung nähert oder von demselben noch entfernt ist. Mit welcher Höhe der relativen Bevölkerung der Zustand der Uebervölkerung eintritt, ist nicht im Allgemeinen anzugeben, da dies Verhältniß abhängig ist von den Erwerbs- und Subsistenzmitteln, welche das Land seinen Bewohnern gewährt. Früher, noch im Anfang dieses Jahrhunderts, betrachtete man eine Bevölkerung von 3000 Seelen auf der geographischen Quadratmeile für die größte, welche ein großes Land im mittleren Europa aus eigenem Erbau noch eben ernähren könnte; gegenwärtig giebt es mehrere Länder mit einer weit höheren relativen Bevölkerung, die noch keineswegs als übervölkert anzusehen sind. Deshalb muß man bei der statistischen Betrachtung der relativen Bevölkerung eines Landes, soll daraus ein Anhaltspunkt zur Beurtheilung seiner Kraft gewonnen werden, genauer berücksichtigen, in welchem Stadium der Entwicklung die Bevölkerung des Landes steht, d. h. ob die Bevölkerung eines Staates auch in der That schon Besitz genommen hat von

dem ganzen Staatsgebiet, oder ob dieselbe mehr noch colonisirend ist. Giebt man z. B. die relative Bevölkerung der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika zu 280 Einwohnern für die geographische Quadratmeile an, diejenige Brasiliens zu 28 Einwohnern, so giebt dies nur noch sehr wenig Belehrung über die wirkliche Dichtigkeit der Bevölkerung, in wie weit dadurch industrielle und geistige Thätigkeit gefördert oder gehemmt wird, indem in Bezug darauf die Bevölkerung der verschiedenen Landestheile sich höchst verschieden verhält. In allen am Atlantischen Meere liegenden amerikanischen Staaten, hat sich bis jetzt die Bevölkerung an den Küsten zusammengedrängt, und in diesen Küstendistrikten ist, obgleich die relative Bevölkerung des ganzen Staatsgebietes noch höchst gering erscheint, die Volksdichtigkeit zum Theil schon der Art, daß sie in einem sehr günstigen Verhältnisse zur Entwicklung der industriellen Kraft und einer höheren Cultur steht. In mehreren Atlantischen Staaten Nord-Amerika's z. B. nähert sich die specifische Bevölkerung schon einigermaßen denjenigen der Staaten des westlichen Europa's; Massachusetts, mit einer Bevölkerung von 1800 Seelen auf der geographischen Quadratmeile, ist fast so dicht bevölkert, wie Mittel-Frankreich, wo durchschnittlich nur 2350 Menschen auf einer Quadratmeile wohnen; der Staat New-York hat eine relative Bevölkerung von 1110, über die Hälfte derjenigen der preußischen Ostseeprovinzen, und die des europäischen Rußlands fast um die Hälfte übertreffend. Dagegen fanden sich im J. 1840 in den westlichen Territorien der Vereinigten Staaten, z. B. in Iowa und Wisconsin, nur 5 bis 6 Einwohner auf der Quadratmeile. Daher ist es nothwendig, bei der Betrachtung der relativen Bevölkerung eines Staates, die Volksdichtigkeit in den verschiedenen Theilen des Territoriums anzugeben, um dadurch einen Ueberblick der **Vertheilung der Bevölkeruug** über das Staatsgebiet zu gewinnen, in welcher Beziehung die verschiedenen Staaten außerordentlich von einander abweichen. In den civilisirten Staaten Europa's halten sich die Abweichungen der Volksdichtigkeit der einzelnen Landestheile vom Durchschnittsverhältnisse des ganzen Landes meist in ziemlich engen Schranken, die größten Contraste dagegen finden sich in diesen Verhältnissen in Ländern von neuer Cultur, und so stehen sich auch in dieser Beziehung wieder Europa und Amerika als Gegensätze gegenüber. Nach Al. v. **Humboldt's** Berechnungen (vom Jahre 1820) verhält sich in Europa (wenn nur Lappland und die vier russischen Gouvernements, Archangel, Olonez, Wologda und Astrakhan, ausgeschlossen werden) die relative Bevölkerung der mindest bevölkerten Länder zu der der bevölkertsten wie 1:15; in der Neuen Welt dagegen ist das Extremen-Verhältniß, selbst mit Ausschluß der Llanos und Pampas, wie 1:8000.

§. 9. Der Höhe der relativen Bevölkerung nach steht unter den größeren Staaten, deren Bevölkerung genauer ermittelt ist, das Vereinigte Königreich von Großbritannien und Irland oben an, indem dasselbe (nach der Zählung von 1841) 4930 Einwohner auf der geographischen Quadratmeile hat. Darnach folgen Frankreich mit einer relativen Bevölkerung von 3560 (im J. 1841), die deutschen Bundesstaaten mit 3530 (im J. 1843), die preußische Monarchie mit 3173 (im J. 1846), die österreichische Monarchie mit 2998 (im J. 1844), das europäische Rußland mit 650, die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika mit 280 (im J. 1840), die Republik Venezuela (im J. 1844) mit 63. Bei solchen Vergleichungen darf man aber nicht übersehen, daß sie ganz falsche Vorstellungen geben, wenn man sehr große Staaten mit ganz kleinen zusammenstellt, weshalb es denn auch z. B. ganz unpassend ist, wie oft geschieht, die Insel Malta das bevölkertste Land von Europa zu nennen, denn daß diese Insel eine relative Bevölkerung von 11000 Seelen hat, rührt daher, daß sie auf ihrem kleinen Gebiet eine bedeutende Stadt besitzt, welche aber eigentlich nicht als eine allein aus diesem Lande hervorgegangene Stadt, nicht als ein Product des staatlichen Lebens auf diesem kleinen Gebiete zu betrachten ist, eben so wie z. B. die Stadt Hamburg nicht als eine Stadt des **Hamburger** Gebietes, welches durch die Stadt eine relative Bevölkerung von mehr als 26000 Seelen erhält, sondern vielmehr als eine Stadt **Deutschlands** angesehen werden muß. — In Bezug auf die **Vertheilung** der Bevölkerung über das Staatsgebiet finden sich auch in den Staaten, die verhält-

nißmäßig am gleichartigsten bevölkert sind, noch bedeutende Contraste zwischen den verschiedenen Landestheilen. Will man in dieser Beziehung verschiedene Staaten mit einander vergleichen, so muß man vor Allem darauf sehen, daß man in den verschiedenen Staaten die einander gegenüber zu stellenden Theile von nahe gleicher Größe nimmt. So würde z. B. Frankreich, in welchem sich doch unter den vorhin genannten Staaten eine im Ganzen sehr gleichmäßige Vertheilung der Bevölkerung findet, sehr ungleich bevölkert erscheinen, wenn man die relative Bevölkerung der einzelnen Departements mit einander vergliche, weil diese im Vergleich mit den politischen Unterabtheilungen des Staatsgebietes anderer Staaten sehr klein sind. In Frankreich hat das am dichtesten bevölkerte Departement, das der Seine, eine Bevölkerung von 134000 Seelen auf der Quadratmeile, das am dünnsten bevölkerte, das der Basses Alpes 1258, so daß in diesen beiden sich die relative Bevölkerung wie 107:1 verhält, während dagegen z. B. in Preußen das Verhältniß zwischen der am dichtesten bevölkerten Provinz, der Rheinprovinz, und der am dünnsten bevölkerten, Pommern, $= 2^4/_5:1$ ist. In Frankreich aber kommen auf ein Departement durchschnittlich nur 111 Quadratmeilen, wogegen in Preußen eine Provinz durchschnittlich $634^2/_3$ Quadratmeilen Flächeninhalt hat. Theilt man dagegen Frankreich in ein nordöstliches (die ehemaligen Provinzen Elsaß, Lothringen, Champagne, Isle de France, Flandern und Hennegau, Artois und Picardie umfassend), ein nordwestliches (Provinzen: Normandie, Bretagne, Maine, Anjou, Touraine, Poitou, Angoumois, Aunis und Saintonge), ein südwestliches (Provinzen: Marche, Limousin, Auvergne, Guienne, Gascogne, Béarn und Navarre), ein südöstliches (Provinzen: Foix, Roussillon, Languedoc, Provence, Dauphiné, Lyonnais, Burgund, Franche-Comté) und ein mittleres (Provinzen: Bourbonnais, Nivernais, Berry, Orléanais), so findet man der Reihe nach in diesen Theilen die relative Bevölkerung von 4760; 4098; 3003; 3108 und 2354, und darnach erscheint Frankreich den meisten der vorhin genannten Staaten gegenüber sehr gleichmäßig bevölkert. In Groß-Britannien und Irland ist die relative Bevölkerung: in England mit Wales 5825 (in England allein 6322, in Wales 2612), in Schottland 2143 und in Irland 5450. In den deutschen Bundesstaaten ist die relative Bevölkerung (um das J. 1846, für welches die relative Bevölkerung des Gesammtgebiets zu 3630 anzunehmen ist): im südöstlichen Theile (deutsches Oesterreich) 3351; im Südwesten (Bayern, Würtemberg, Baden, die hohenzollerschen Fürstenthümer, Lichtenstein, der südliche Theil vom Großherzogthum Hessen und Birkenfeld) 3364; in der Mitte (preuß. Provinz Schlesien, Königreich Sachsen, die sächsischen Herzogthümer, die Regierungsbezirke Merseburg und Erfurt der preuß. Provinz Sachsen, Schwarzburg-Rudolstadt und Sondershausen, die Reussischen Länder, Hessen-Homburg, Großherzogthum Hessen nördl. Theil, Stadt Frankfurt, Churhessen ohne Schaumburg, Nassau, Waldeck, preuß. Rheinprovinz und Luxemburg-Limburg) 4853 — im Königr. Sachsen für sich 6759 —; im Nordosten (Mecklenburg-Schwerin und Strelitz, die preuß. Provinzen: Pommern und Brandenburg, der Regierungsbezirk Magdeburg, der Provinz Sachsen und die Anhaltschen Herzogthümer) 2530 und im Nordwesten (Braunschweig, Hannover, Oldenburg ohne Birkenfeld, preuß. Prov. Westphalen, Grafschaft Schaumburg, Lippe Detmold, Schaumburg-Lippe, Lauenburg, Holstein und die 3 Hansestädte) 3210 — ohne die Hansestädte 3038 und die Hansestädte für sich 18220. — Im preußischen Staate ist bei der durchschnittlichen Volksdichtigkeit von 3133 Individuen auf der Quadratmeile für das Jahr 1846, ohne das Militär, die relative Bevölkerung des Westens (Provinz Westphalen und Rheinprovinz) 4864, des Südostens (Provinz Schlesien und Regierungsbezirk Posen) 3692, der Mitte (Provinz Brandenburg und Sachsen) 3137, und des Nordostens (Provinz Preußen und Pommern und Regierungsbezirk Bromberg) 2076. Den einzelnen Provinzen nach ist die Volksdichtigkeit folgende: Rheinprovinz 5590, Schlesien 4093, Westphalen 3904, Sachsen 3730, Brandenburg 2764, Posen 2518, Preußen 2101 und Pommern 2000. — (der östliche Theil zusammengenommen: 2783, der westliche Theil 4864). — In der österreichischen Monarchie war im J. 1844 die Volksdichtigkeit im Nordwesten (Oesterreich

ob der Enns, Salzburg, Mähren, Schlesien und Böhmen) 4170, im Südwesten (Tirol und Vorarlberg, Kärnthen, Krain, Küstenland, Venedig und Lombardei) 3772, im Nordosten (Galizien und von Ungarn den Kreis diesseits der Theiß) 2989, in der Mitte (Oesterreich unter der Enns, Steyermark und von Ungarn die beiden Kreise jenseits und diesseits der Donau) 2880 und im Südosten (Siebenbürgen, Ungarn, Kreis jenseits der Theiß, Militärgrenze, und Dalmatien) 2033. In den einzelnen Provinzen ist die relative Bevölkerung folgende: Lombardei 6749, Venedig 5198, Böhmen 4600, Mähren und Schlesien 4525, Oesterreich unter der Enns 4054, Galizien 3166, Ungarn 2543, Oesterreich ob der Enns und Salzburg 2491, Kärnthen und Krain mit dem Küstenland 2481, Steyermark 2452, Siebenbürgen 2140, Dalmatien 1754, Militärgrenze 1749 und Tirol mit Vorarlberg 1629, wobei jedoch zu bemerken ist, daß für einen Theil des österreichischen Staatsgebietes, namentlich für Siebenbürgen und die Militärgrenze, die angegebenen Zahlen nur nach Schätzungen haben ermittelt werden können. — In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist nach dem Census von 1840 in den 26 Staaten (die Territorien nicht berücksichtigt) die relative Bevölkerung 384 auf der deutschen geographischen Quadratmeile, und in den einzelnen Theilen des Gesammtgebietes der Staaten verhält sich die relative Bevölkerung folgendermaßen: im Nordosten (d. h. die nördlichen Atlantischen Staaten: Maine, Vermont, N. Hampshire, New-York, Massachusetts, Connecticut, Rhode Island, Pennsylvania, N. Jersey, Delavare, Maryland und District von Columbia) 852; in der Mitte (Ohio, Indiana, Kentucky und Tennessee) 517; im Südosten (die südlichen Atlantischen Staaten: Virginia, N. Carolina, S. Carolina und Georgia) 333; im Südwesten (Arkansas, Mississippi, Louisiana und Alabama) 148 und im Nordwesten (Michigan, Illinois und Missouri) 125; — (in den beiden westlichen Territorien Wisconsin und Jowa ist die relative Bevölkerung nur zwischen 5 und 6, und in dem Territorium von Florida zwischen 20 und 21). — Theilt man das Königreich England (mit Wales) in sechs Theile, einen südwestlichen, einen südöstlichen, einen östlichen, einen mittleren, einen westlichen und einen nördlichen, so ist die relative Bevölkerung dieser einzelnen Theile (nach der Zählung von 1840) folgende: im Osten (die Grafschaften: Lincoln, Norfolk, Suffolk, Essex, Middlesex, Hertford, Bedford, Huntingdon und Cambridge) 7191; im Südosten (Berks, Hants, Surrey, Sussex und Kent) 6734; im Norden (Durham, York, Cumberland, Westmoreland, Lancaster und Northumberland) 6615; in der Mitte (Chester, Derby, Nottingham, Salop, Stafford, Leicester, Rutland, Northampton, Bucks, Oxford, Gloucester, Monmouth, Hereford, Worcester und Warwick) 6114; im Südwesten (Cornwall, Devon, Somerset, Wilts und Dorset) 4768 und im Westen (Fürstenthum Wales) 2605. — Da jedoch in England die großen Städte vornehmlich den Ausschlag geben, so ändert sich das Verhältniß wesentlich, wenn man z. B. die Grafschaft Middlesex, in welcher der größere Theil von London liegt, statt zum Osten zur Mitte rechnet, was ihrer Lage nach wohl geschehen könnte; alsdann stiege die relative Bevölkerung der Mitte auf 8514, wogegen die des Ostens auf 4066 herabsänke. — Wenn man auf diese Weise die Vertheilung der Bevölkerung in verschiedenen Staaten, die überhaupt mit einander vergleichbar sind, ermittelt, so erhält man dadurch statistisch brauchbare Daten, die zur vergleichenden Darstellung des wichtigen Verhältnisses der Vertheilung der Bevölkerung um so zuverlässiger sind, je sorgfältiger und gleichmäßiger bei der Zerlegung der verschiedenen Staatsgebiete zu Werke gegangen ist. Nach dem bei der Ermittelung der hier mitgetheilten Zahlen beobachteten Verfahren, können dieselben mit Vertrauen nur zu einem allgemeinen Ueberblicke benutzt werden; eine zuverlässige ins Einzelne gehende Vergleichung der Bevölkerungsvertheilung in verschiedenen Staaten, würde eine viel gleichmäßigere Zerlegung der zu vergleichenden Staatsgebiete erfordern, die wiederum nur da von Nutzen seyn könnte, wo die Benutzung genauer, nach gleichen Grundsätzen ermittelter Daten über den Flächeninhalt und die Bevölkerung der verschiedenen Staatsgebiete und ihrer Theile zu Gebote stehen. Als Ergebniß der mitgetheilten Verhältnisse läßt sich nun übersehen, daß die vornehmsten europäischen Staaten (mit Ausschluß Rußlands, welches seinen

Bevölkerungsverhältnissen nach noch so unbekannt und ungleichartig ist, daß es in dieser Beziehung kaum noch als ein europäischer Staat angesehen werden kann), in Beziehung auf die Vertheilung ihrer Bevölkerung über das ganze Staatsgebiet, im Vergleich mit den jugendlichen amerikanischen Staaten, ziemlich gleichartige Verhältnisse darbieten, wenn man größere Theile des Staatsgebietes unter einander vergleicht, wie dies aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht.

Vergleichende Uebersicht

der Vertheilung der Bevölkerung nach größeren Landestheilen in:

	Deutschland	Frankreich	Oesterreich	Preußen	Gr.-Brit. u. Irland	England für sich	Vereinigte Staaten von N.-Amerika ohne Territorien.	Vereinigte Staaten von N.-Amerika mit den Territorien Wisconsin u. Jowa.
relative Bevölkerung des ganzen Gebiets	3530	3560	2998	3133 (ohne Militär)	4930	5825	384	193
das Mittel übertreffen . .	von 5 Theilen 1	v. 5 Th. 2	v. 5 Th. 3	v. 4 Th. 2	v. 3 Th. 2	v. 6 Th. 4	v. 5 Th. 2	v. 6 Th. 2
unter dem Mittel bleiben zurück	" " " 4	" " " 3	" " " 2	" " " 2	" " " 1	" " " 2	" " " 3	" " " 4
relative Bevölkerung des bevölkertsten Theils . . .	4853 (Mitte)	4760 (Nordosten)	4170 (Nordwest.)	4864 (Westen)	5825 (England)	7191 (Osten)	852 (Nordosten)	852 (Nordosten)
relative Bevölkerung des mindest bevölkert. Theils . .	2530 (Nordosten)	2354 (Mitte)	2033 (Südosten)	2076 (Nordosten)	2143 (Schottland)	2605 (Westen)	125 (Nordwesten)	5,(3) (Westen)
Verhältniß der mittleren zur höchsten relativen Bevölkerung	1 : 1,37	1 : 1,34	1 : 1,39	1 : 1,55	1 : 1,18	1 : 1,23	1 : 2,22	1 : 4,41
Verhältniß der mittleren zur niedrigsten relativen Bevölkerung	1 : 0,71	1 : 0,66	1 : 0,68	1 : 0,66	1 : 0,43	1 : 0,45	1 : 0,32	1 : 0,03
Verhältniß der niedrigsten zur höchsten relativen Bevölkerung	1 : 1,92	1 : 2,02	1 : 2,05	1 : 2,34	1 : 2,72	1 : 2,76	1 : 6,81	1 : 160,75

Aus dieser Uebersicht geht ferner hervor, daß in Deutschland, die Staaten des deutschen Bundes als ein Ganzes betrachtet, die Bevölkerung am gleichmäßigsten vertheilt ist, daß Großbritannien und Irland als ein Ganzes betrachtet, unter den genannten europäischen Staaten am ungleichmäßigsten bevölkert sind, und daß in Bezug auf die geographische Lage der am dichtesten und der am dünnsten bevölkerten Theile des Staatsgebietes — wenn man größere Theile desselben einander gegenübergestellt — die betrachteten Länder sich von einander sehr unterscheiden. In letzterer Beziehung stehen Deutschland und Frankreich in geradem Gegensatze zu einander; in Frankreich ist die Mitte am dünnsten, der Nordosten (die ehemaligen deutschen Theile) am dichtesten bevölkert, in Deutschland findet sich dagegen die höchste relative Bevölkerung in der Mitte, die niedrigste im nordöstlichen Theile. In Oesterreich, Preußen, England und Nordamerika liegen die Extreme weiter auseinander, geschieden durch Districte, deren relative Bevölkerung sich mehr derjenigen des ganzen Staatsgebietes nähert, und in allen diesen Verhältnissen wird man leicht sowohl einen historischen, wie einen physischen Grund erkennen können. Auch zur Beurtheilung der politischen und volkswirthschaftlichen Wichtigkeit der verschiedenen Theile eines Staatsgebietes giebt eine solche statistische Uebersicht der hier betrachteten Bevölkerungsverhältnisse sichere Anhaltspunkte an die Hand, doch muß die Bedeutung solcher allgemeinen statistischen Daten immer nach dem Verfahren, was bei der Ermittlung derselben angewendet worden, beurtheilt werden, indem schon der bei der Eintheilung der mit einander verglichenen Staatsgebiete zu Grunde gelegte Maaßstab von bedeutendem Einfluß auf die erlangten Resultate ist. Dies erhellt aus der folgenden Uebersicht, in welcher Preußen und Oesterreich in Beziehung auf die Vertheilung ihrer Bevölkerung nach Provinzen gegenübergestellt sind.

Vergleichende Uebersicht

der Vertheilung der Bevölkerung in Oesterreich und Preußen nach der Provinzial-Eintheilung der Staatsgebiete.

	Preußen	Oesterreich
Relative Bevölkerung des ganzen Staatsgebiets	3133 (ohne Militär)	2998
Das Mittel übertreffen	von 8 Provinzen 4	von 14 Provinzen 6
Unter dem Mittel bleiben zurück . .	" " " 4	" " " 8
Relative Bevölkerung der bevölkertsten Provinz	5590 (Rheinprovinz)	6749 (Lombardei)
Relative Bevölkerung der mindest bevölkerten Provinz	2000 (Pommern)	1629 (Tirol)
Verhältniß der mittleren zur höchsten relativen Bevölkerung	1 : 1,78	1 : 2,25
Verhältniß der mittleren zur niedrigsten relativen Bevölkerung . . .	1 : 0,63	1 : 0,54
Verhältniß der niedrigsten zur höchsten relativen Bevölkerung . . .	1 : 2,80	1 : 4,14

Nach dieser Vergleichung erscheint Oesterreich viel ungleichmäßiger bevölkert als Preußen, und diese speciellere Betrachtung war nöthig, um zu zeigen, wie die physischen und ethnographischen Verschiedenheiten innerhalb des Staatsgebietes in Oesterreich viel bedeutender, viel einflußreicher auf die numerische Vertheilung der Bevölkerung sind, als in Preußen. Ebenso geht aus dieser speciellen Vergleichung hervor, daß in Oesterreich, vergleicht man kleinere Landestheile mit einander, in Beziehung auf die specifische Bevölkerung die größten Contraste dicht neben einander liegen, indem sowohl die am dünnsten bevölkerte Provinz, wie die, in welcher die Volksdichtigkeit am größesten ist, in den südwestlichen Theil des Staatsgebietes fällt. Unerachtet dieser Abweichungen zwischen den Ergebnissen dieser Vergleichung und den vorher gefundenen (die übri-

gens numerisch in Wirklichkeit nicht so groß sind, als sie hier erscheinen, weil bei der Vergleichung nach Provinzen Gebietstheile von sehr verschiedenem Flächeninhalte einander gegenübergestellt werden mußten), kann jedoch die mehr ins Einzelne gehende Vergleichung die allgemeine Zusammenstellung nicht überflüssig machen oder gar widerlegen, denn wie die speciellere Betrachtung erst die Mannigfaltigkeit in der Vertheilung der Bevölkerung innerhalb des Staatsgebietes (zu deren weiterer Erläuterung endlich noch eine Untersuchung über die Vertheilung der Bevölkerung nach Stammverschiedenheiten erforderlich ist) zur Anschauung bringen kann, so behält daneben doch die Vergleichung nach größeren Gebietstheilen ihre Bedeutung, indem sie allein das Mittel an die Hand giebt, Staaten von sehr verschiedener politischer Eintheilung in Bezug auf die Vertheilung ihrer Bevölkerung zu vergleichen, und weil die Aufschlüsse, welche sie über die Richtung giebt, nach welcher im Allgemeinen in einem Staatsgebiete in Beziehung auf die specifische Bevölkerung der Schwerpunkt fällt, wichtige politische Verhältnisse zur Anschauung bringen, welche in ihrer allgemeinen statistischen Bedeutung auch dadurch nicht entkräftigt werden, daß innerhalb der verschiedenen größeren Bevölkerungskreise wiederum mehr oder weniger große Contraste neben einander vorkommen. Und so müssen überall bei statistischen Untersuchungen die von verschiedenen Gesichtspunkten aus angestellten Betrachtungen eines und desselben Gegenstandes mit einander in Zusammenhang stehen und zur gegenseitigen Erläuterung und Vervollständigung dienen. Thun sie das nicht, so ist das ein Beweis, daß man, wie oft zum großen Nachtheil des Ansehens der Statistik geschieht, entweder aus allgemeinen Betrachtungen zu viele und zu sehr ins Einzelne gehende Schlüsse hat ziehen wollen, oder daß die durch eine statistische Untersuchung zu beantwortende Frage nicht klar aufgefaßt oder nicht richtig gestellt worden.

§. 10. Unter Bewegung der Bevölkerung eines Staats versteht man das Verhältniß der Zu- oder Abnahme seiner Bevölkerung und das Verhältniß der Geburts- und Sterbefälle innerhalb eines bestimmten Zeitraums. Die Kenntniß dieser beiden Verhältnisse bildet eins der wichtigsten Mittel zur Beurtheilung der Kraft und der socialen Zustände einer Bevölkerung. Eine in rascher und stetiger Progression sich vergrößernde Bevölkerung ist eins der sichersten Zeichen der Kraft und der Wohlfahrt eines Staates; ein Staat, dessen Bevölkerung stationär bliebe oder gar sich verringerte, muß nothwendig an tief liegenden politischen oder physischen Uebeln leiden. Die Zunahme der Bevölkerung eines Staats kann auf zweierlei Weise geschehen, durch natürlichen Zuwachs (natürliche Vermehrung) und durch Zufluß von Außen (Einwanderung). Die natürliche Volks-Zunahme entsteht dadurch, daß bei einer Bevölkerung in einem bestimmten Zeitraume mehr Geburten als Sterbefälle vorkommen, und die Erfahrung zeigt, daß auf diese Weise, durch die dem Menschengeschlechte inwohnende Propagationskraft, die Bevölkerung sich überall vermehrt, wenn keine mächtige ungewöhnliche Hindernisse sich in den Weg stellen. Die Vermehrung der Bevölkerung durch natürlichen Zuwachs kann befördert werden auf dem Wege der Gesetzgebung, z. B. durch Beförderung früher Ehen, indem z. B. der Staat durch hohe Einfuhrzölle gewisser Fabrikate seine Bevölkerung veranlaßt vom Ackerbau zur Fabrikthätigkeit überzugehen, u. dergl. mehr, wie solche Mittel namentlich früher oft angewendet worden; indeß zeigt die Erfahrung, daß solche Mittel nur nachhaltig wirken, wenn dadurch zugleich die allgemeine Prosperität der Bevölkerung, die wiederum wesentlich von der Vermehrung der Subsistenzmittel abhängt, befördert wird, und somit zeigt sich wiederum, daß eine rasche, stetige Zunahme der Bevölkerung eines Staats ein Zeichen seines Wohlstandes ist, wenn gleich die natürliche Zunahme der Bevölkerung für verschiedene Staaten von sehr verschiedenem Werthe für das Staatswohl seyn kann. Die Vermehrung einer Bevölkerung durch natürlichen Zuwachs hat aber wiederum auch in der menschlichen Natur ihre bestimmten Grenzen. Sie wird bedingt durch das Verhältniß der Anzahl der in gebährensfähigem Alter befindlichen Frauen zu der Gesammtzahl der Bevölkerung, durch den Zeitraum, welcher bei der Frau zwischen zwei Geburten mindestens verfließen muß, und durch das Maaß der nothwendigen Sterblichkeit, welches

sich mit der Zunahme der Geburten vergrößert. Erwägt man diese Bedingnisse, so ergiebt sich, daß eine natürliche Vermehrung von drei Procent pr. Jahr das Höchste ist, was unter den günstigsten Verhältnissen als erreichbar angenommen werden kann. In der Wirklichkeit wird aber auf die Dauer wahrscheinlich keine Bevölkerung eines größeren Staates einen so hohen natürlichen Zuwachs erreichen können; nur ausnahmsweise mag es in einzelnen Jahren vorkommen. Der Staat, dessen Bevölkerung sich nachweisbar am schnellsten vermehrt hat, ist das freie Nord-Amerika; aber auch dort, in den Vereinigten Staaten, hat die natürliche Zunahme der weißen Bevölkerung, als die Bedingungen am günstigsten waren, nämlich in dem ersten Jahrzehnt nach der Freiwerdung (von 1790—1800) nicht völlig 2,9 Procent das Jahr betragen, und mit der Anhäufung der Bevölkerung ist das Verhältniß stetig gesunken. Der jährliche Zuwachs betrug nämlich in den Jahren 1790 bis 1800 durchschnittlich 2,89% im Jahr, von 1800 bis 1810 war er = 2,83%, von 1810 bis 1820 = 2,76%, von 1820 bis 1830 = 2,72%, von 1830 bis 1840 = 2,57%, und gewiß wird der nächste Census eine abermalige Abnahme zeigen. So rasch wie in den Vereinigten Staaten schreitet gegenwärtig in keinem anderen größeren Staate die natürliche Volksvermehrung fort. In den verschiedenen Staaten des mittleren Europa's hält sie sich durchschnittlich jährlich zwischen ½ und 2%. In der preußischen Monarchie z. B. hat der Zuwachs in der Periode von 1817 bis 1840 (unter der Regierung Friedr. Wilhelms III.) im jährlichen Durchschnitt 1,84% betragen, in der Periode von 1840—1843 1,16%. In Großbritannien und Irland war das Verhältniß in der Periode von 1821 bis 1831 = 1,47%, in der von 1831 bis 1841 = 0,98% (in Großbritannien für sich von 1801 bis 1821 = 1,57%, von 1821 bis 1841 = 1,43%; Irland für sich von 1821 bis 1831 = 1,42%, von 1831 bis 1841 = 0,51%); in Frankreich von 1817 bis 1831 = 0,77%, von 1831 bis 1841 = 0,59%; in der österreichischen Monarchie von 1834 bis 1840 = 0,88%, von 1842 bis 1844 = 0,45%. — Bei diesen Angaben ist zu bemerken, daß bei der Ermittlung der Zunahme der Bevölkerung in den angeführten europäischen Staaten der Einfluß der Aus- und Einwanderungen nicht mit in Rechnung gezogen ist, weil dieser für die betrachteten Perioden noch sehr unbedeutend war. — Die Vermehrung der Bevölkerung eines Staats durch Zufluß von Außen, d. h. durch Einwanderung (oder vielmehr durch den Ueberschuß der Zahl der Einwanderer über die der Auswanderer), die ebenfalls als ein Zeichen der allgemeinen Wohlfahrt eines Staates angesehen werden muß, ist nur bei Staaten neuer Cultur von Bedeutung, und unter den genannten europäischen Staaten hat nachweisbar nur Preußen in der Periode von 1817 bis 1842 an seiner Bevölkerung ein Geringes (etwa ⅕% durchschnittlich im Jahr) durch Einwanderung gewonnen, während in den meisten anderen Staaten Europa's (die Gebiete der Freien Städte in Deutschland ausgenommen, deren Volksvermehrung vornehmlich durch Zufluß von Außen bewirkt wird) die jährliche Vermehrung der Bevölkerung durch den Ueberschuß der Auswanderung etwas verringert worden. Bei einigen Staaten muß aber bei der Betrachtung der Bewegung der Bevölkerung der Einfluß der Aus- und Einwanderung wesentlich berücksichtigt werden, nämlich bei denen, welche dadurch an Bevölkerung sichtlich gewinnen oder verlieren. Das Letztere ist gegenwärtig namentlich der Fall bei Deutschland und bei Großbritannien und Irland, das Erstere vorzüglich bei den Vereinigten Staaten. Bei Deutschland ist jedoch der Verlust, den die Bevölkerung durch Auswanderung erleidet, im Verhältniß zu ihrem natürlichen Zuwachs noch sehr unbedeutend. Die Bevölkerung der deutschen Bundesstaaten ist gegenwärtig auf 42 Millionen, ihr jährlicher natürlicher Zuwachs, zu 1% gerechnet, auf 420000 Individuen anzuschlagen, und darnach würde selbst eine jährliche Auswanderung von 100000 Menschen, eine Anzahl, welche die gesammte deutsche Auswanderung in den letzten Jahren noch nicht erreicht hat, doch noch nicht ein Viertheil des jährlichen natürlichen Zuwachses betragen. In Großbritannien und Irland hat die Bevölkerung bis in neuerer Zeit auch noch nicht viel durch Auswanderung verloren, nämlich in der Periode von 1825 bis 1842 durchschnittlich im Jahre 0,3% der ganzen

Bevölkerung, d. h. ungefähr ein Viertheil des jährlichen natürlichen Zuwachses, gegenwärtig hat jedoch daselbst die Auswanderung so zugenommen, daß vielleicht schon jetzt der natürliche Zuwachs der Bevölkerung dadurch zum größeren Theil verloren geht. Viel beträchtlicher, als diese Verlüste durch Auswanderung, ist der Gewinn, den die Vereinigten Staaten durch Einwanderung erhalten haben. Dieser betrug, für die weiße Bevölkerung, in der Periode von 1790 bis 1800 1,8% im Jahr; von 1800 bis 1810 1,9%; von 1810 bis 1820 2,2%; von 1820 bis 1830 2,9% und von 1830 bis 1840 5,1%; womit jedoch wahrscheinlich dieser Gewinn in den Vereinigten Staaten (die neu erworbenen Gebiete von Texas und Californien ausgeschlossen) nahe sein Maximum erreicht haben wird, wenn nicht außerordentliche Ereignisse die deutsche und britische Auswanderung noch unverhältnißmäßig vergrößern. — Einen solchen Gewinn der Bevölkerung durch äußeren Zufluß, der für den Staat in volkswirthschaftlicher Beziehung noch viel werthvoller ist als der durch natürlichen Zuwachs, weil solche Einwanderung nicht allein Arbeitskräfte, sondern meist auch Capitalien bringt, zeigt kein anderer Staat, denn die britischen Ackerbau-Colonien, welche zum Theil allerdings in neuerer Zeit in einem noch größeren Verhältnisse durch Einwanderung gewonnen haben als die Vereinigten Staaten, können in dieser Beziehung hier nicht in Betracht kommen, da sie nur Nebenländer, Theile eines größeren Staats sind. — Eine Bevölkerung, welche jährlich einen bestimmten Zuwachs erhält, muß in einem bestimmten Zeitraum sich verdoppeln. Man nennt die Zeit, in welcher dies durch den jährlichen Zuwachs geschieht, die Verdoppelungsperiode und man pflegt sie bei der Erörterung der Bevölkerungsbewegung anzuführen, weil sie geeignet ist, einen allgemeinen Ueberblick über das Maaß des Fortschreitens der Bevölkerung zu gewähren. Die Berechnung dieser Verdoppelungsperiode geschieht für ein bekanntes Zuwachsverhältniß leicht nach der Art der sogenannten zusammengesetzten Zinsrechnung, und schon der berühmte Mathematiker Euler lieferte hierüber eine Tabelle, aus der die folgende, innerhalb der Grenzen von 1/3 bis 5% jährlicher Zunahme, ein Auszug ist. Die Verdoppelung der Bevölkerung erfolgt:

bei	1/3	Prct.	jährl.	Zunahme	in	ungefähr	208 1/3	Jahren	
„	1/2	„	„	„	„	„	139	„	
„	2/3	„	„	„	„	„	104 1/3	„	
„	3/4	„	„	„	„	„	92 1/2	„	
„	1	„	„	„	„	„	69 2/3	„	
„	1 1/4	„	„	„	„	„	55 4/5	„	
„	1 1/3	„	„	„	„	„	52 1/3	„	
„	1 1/2	„	„	„	„	„	46 3/5	„	
„	1 2/3	„	„	„	„	„	42	„	
„	1 3/4	„	„	„	„	„	39 3/4	„	
„	2	„	„	„	„	„	35	„	
„	2 1/2	„	„	„	„	„	28	„	
„	3	„	„	„	„	„	23 1/2	„	
„	4	„	„	„	„	„	17 2/3	„	nur durch Hülfe von starker
„	5	„	„	„	„	„	14 1/5	„	Einwanderung zu erreichen.

Hiernach würden unter den größeren europäischen Staaten (Rußland, dessen Bevölkerungsverhältnisse wir aber nicht genau genug kennen, vielleicht ausgenommen), nach dem Zuwachsverhältnisse der letztern Jahre, kein einziger Staat innerhalb des Zeitraums eines halben Jahrhunderts seine Bevölkerung verdoppeln. Nach dem Durchschnittsverhältnisse der Jahre 1817—1840 hätte Preußen ungefähr im Jahre 1856 die doppelte Bevölkerung des Jahrs 1817 haben müssen, allein der jährliche Zuwachs hat in neuerer Zeit abgenommen, und ebenso ist das bei Großbritannien und Irland der Fall, welches, nach dem Zuwachsverhältnisse der Jahre 1821—1831, seine Bevölkerung in nahe 47 1/2 Jahren verdoppelt haben würde. Nach dem gegenwärtigen Zunahmeverhältniß würde die Verdoppelungsperiode seyn: in Preußen (bei 1,16%) ungefähr

60 Jahre; in Großbritannien und Irland (bei 0,98%) ungefähr 78 Jahre; in Frankreich (bei 0,59%) nahe 118 Jahre; in Oesterreich (bei 0,45%) ungefähr 153 J. — Hiegegen stechen die Vereinigten Staaten sehr ab, dort hat sich die Bevölkerung in den ersten funfzig Jahren nach der Freiwerdung (von 1790 bis 1840) mehr als vervierfacht, dazu hat aber die Einwanderung sehr viel beigetragen, ohne diese würde die Bevölkerung in dem angegebenen Zeitraume ungefähr auf das 3½fache gestiegen seyn und wenigstens 60 Jahre zu ihrer Vervierfachung bedurft haben. — Die Anführung der Verdoppelungsperiode ist ganz geeignet das Verhältniß der dermaligen Volksvermehrung in verschiedenen Staaten vergleichend anschaulich zu machen, doch darf man dabei nicht vergessen, daß die Voraussetzung, daß eine Bevölkerung in Folge eines Ueberschusses der Geburten (eines natürlichen Zuwachses) in geometrischer Progression gleich einem Capitale jährlich zunehmen werde, dessen Zinsen zum Capital geschlagen werden und ihrerseits wieder zur Vermehrung desselben beitragen, eine rein theoretische ist, die noch nirgends durch statistische Untersuchungen bestätigt worden. Durchaus unzulässig ist es aber, wenn man solche Berechnungen dazu benutzen will die Größe der Bevölkerung eines Staats für eine fernere Zukunft im Voraus zu bestimmen, und so ist es z. B. irrig, wenn man annimmt, wie oft geschieht, daß die Volksvermehrung in den Vereinigten Staaten noch längere Zeit in demselben Maaße fortschreiten werde, wie sie bisher gethan, und demnach jene Staaten z. B. im Jahre 1940 ungefähr 270 Millionen Einwohner haben würden. Eine solche Vermehrung wird, abgesehen von dem Gewagten was in der Voraussetzung des Fernebleibens aller äußeren Hemmnisse und Störungen liegt, schon deshalb nicht stattfinden können, weil, wie die statistischen Untersuchungen ganz bestimmt darthun, mit dem Dichterwerden einer Bevölkerung auch der jährliche natürliche Zuwachs dadurch abnimmt, daß die Proportion der Geburten zur Gesammtbevölkerung kleiner wird. Es bedürfen deshalb die Verhältnisse, in welchen die Zahl der Geburten und der Sterbefälle zu der Gesammtbevölkerung in einem Staate stehen, einer besonderen Beachtung, zumal die Erörterung dieser Verhältnisse, welche wesentlich durch die socialen Zustände einer Nation bedingt werden, wiederum zur Beurtheilung derselben wichtige Anhaltspunkte gewährt.

§. 11. Der natürliche Zuwachs einer Bevölkerung steht in directem Verhältnisse mit dem Ueberschuß der Zahl der Gebornen über die der Gestorbenen, nicht aber mit der Proportion der Zahl der Gebornen und der Gestorbenen zur Gesammtbevölkerung. So z. B. wird ein jährlicher Zuwachs von 2% eintreten, wenn auf 100 Individuen der Gesammtbevölkerung jährlich im Durchschnitt 4 Geburten und 2 Sterbefälle kommen, und derselbe Zuwachs wird erreicht, wenn jährlich auf 100 Seelen 5 Geburten und 3 Todesfälle kommen. In der Wirklichkeit zeigt sich nun in dieser Beziehung in der That in den verschiedenen Ländern eine beachtungswerthe Verschiedenheit, die in innigem Verhältniß mit den sittlichen und materiellen Zuständen der Bevölkerung steht. — In keinem Lande ist das Verhältniß der Gebornen zur Gesammtbevölkerung auch nur annähernd so groß, wie es der physischen Natur des Menschen zufolge seyn könnte. Da nämlich der leiblichen Organisation zufolge jedes Weib zwischen 18 und 45 Jahren füglich alle zwei Jahre ein Kind zur Welt bringen kann und die Weiber dieses Alters nahe ein Fünftheil der ganzen Bevölkerung eines Staates ausmachen, so sollte hiernach auf 10 oder wenigstens 12 Einwohner eine Geburt kommen. In den meisten Ländern ist aber das Verhältniß der Gebornen zur Gesammtbevölkerung kaum halb so groß, und im Durchschnitt darf man für die civilisirten Staaten Europa's dies Verhältniß gegenwärtig höchstens wie 1 zu 28 annehmen, es variirt aber, wie in den verschiedenen Staaten, so auch in einem und demselben größeren Staate, sehr nach den Localitäten. In Preußen kam in den Jahren 1816—1841 durchschnittlich eine Geburt auf 24⅓ Lebende, in England war dies Verhältniß in den Jahren 1842—1844 = 1 : 30⅗, in Frankreich von 1817—1841 = 1 : 33⅕, in Belgien von 1834—1838 = 1 : 28⅔, in Norwegen von 1826—1835 = 1 : 31⅕, in Oesterreich (ohne Ungarn) von 1842—1844 = 1 : 25, in den Vereinigten Staaten = 1 : 20, in Neu-Spanien = 1 : 17, in der Republik Venezuela = 1 : 25; doch sind

die drei letzteren Angaben wenig zuverlässig, da man in Nord-Amerika keine Controle über die Zahl der Gebornen führt und da für Mexiko und Venezuela, wo man allerdings zuverlässigere Geburtenregister hat, die Gesammtbevölkerung nicht genau genug ermittelt ist. Das Verhältniß der Sterbefälle zur Gesammtbevölkerung war in Preußen in der angegebenen Periode wie 1:35, in England = 1:46, in Frankreich = 1:40, in Belgien = 1:38⅗, in Norwegen = 1:51, in Oesterreich (ohne Ungarn) = 1:32, in den Vereinigten Staaten = 1:37, in Neu-Spanien = 1:30, in Venezuela = 1:47. — Die Proportion der Geburten und der Mortalität zur Gesammtbevölkerung ist aber nicht allein nach den Staaten und einzelnen Theilen derselben verschieden, sondern sie ist auch der Zeit nach in einem und demselben Lande veränderlich. Im Allgemeinen gilt hier die Regel, daß die Proportion der Geburten zur Gesammtbevölkerung kleiner wird mit dem Wachsthum der specifischen Bevölkerung. In Preußen kam von 1816 bis 1825 eine Geburt auf 23 Ew., von 1840—43 erst auf 25,5; in Frankreich war dies Verhältniß 1817 = 1:31, i. J. 1834 = 1:33⅔, i. J. 1841 = 1:34,1; in Sardinien (terraferma) $18^{28}/_{29}$ = 1:23,6, $18^{36}/_{37}$ = 1:28,4. In demselben Grade hat auch in England das Verhältniß der Geburten zur Gesammtbevölkerung abgenommen und es scheint, daß diese Abnahme für größere Staaten als allgemeine Regel aufgestellt werden kann, wenn sie sich auch noch nicht überall durch statistische Untersuchungen beweisen läßt, weil man nicht für alle Staaten eine so lange Periode der Untersuchung unterwerfen kann, als nöthig ist, damit die Abweichungen, durch welche außerordentliche Ursachen, wie z. B. große Epidemien, allgemeine Mißerndten u. dergl., diese Regel verhüllen können, in der Rechnung verschwinden. Diese Regel ist aber von Wichtigkeit, weil daraus folgt, daß in einem schon wohlbevölkerten Staate die Bevölkerung durch natürlichen Zuwachs stetig nur dadurch zunehmen kann, daß das Mortalitätsverhältniß günstiger wird, d. h. daß die Zahl der Sterbefälle im Verhältniß zur Gesammtbevölkerung geringer wird. Die Erfahrung zeigt nun in der That, daß, wo in neuerer Zeit in den höher civilisirten Staaten Europa's die Bevölkerung rasch und dauernd zugenommen hat, dies mehr der Abnahme der Todesfälle, als der Zunahme der Geburten zu verdanken gewesen; das Mortalitätsverhältniß hat sich in diesen Staaten gegen früher bedeutend verbessert, was wiederum als ein sicherer Beweis für einen zunehmenden Wohlstand in denselben anzusehen ist. In welchem innigen Zusammenhange die Mortalität in einem Lande mit dessen materiellen und sittlichen Zuständen steht, und wie mithin von diesen wiederum die Bewegung der Bevölkerung abhängt, das ergeben alle Untersuchungen über Volksvermehrung mit Rücksicht auf die gleichzeitige sociale Lage der Bevölkerung; insbesondere aber zeigt sich dies in der Bewegung der Bevölkerung in den großen Fabrikdistricten Englands, wo diese Einflüsse sich schneller zeigen müssen und leichter zu erfassen sind wegen des von den Handelsconjuncturen abhängigen raschen Wechsels von Steigen und Sinken des Wohlstandes. So z. B. hat in den beiden Hauptfabrikörtern Englands, Manchester und Salford, die Population in den 30 Jahren von 1801 bis 1831 um 150% zugenommen (von 94876 auf 237832 Seelen), und trotz dieser immer dichter sich häufenden Bevölkerung sank die Mortalität fortwährend, so lange die Fabrikation in schwunghaftem Betriebe blieb. So wie aber durch Handelskrisen eine Stockung der Industrie und damit ein Nothstand in diesen Fabrikdistricten eintrat, wurde auch das Mortalitätsverhältniß unmittelbar afficirt. Die Mortalität der beiden genannten Oerter war um die Mitte des vorigen Jahrhunderts 4% (d. h. es kam ein Sterbefall auf 25 Einwohner); im Jahre 1770 war sie 3,57% und in den Jahren 1821 bis 1831, wo die Bevölkerung am schnellsten anwuchs, betrug sie nur noch 2,04% (1:49). Diese Verhältnisse gelten für eine Zeit, in der an diesen Oertern die blühende Fabrikation unter alle Classen der Bevölkerung einen gewissen Wohlstand verbreitete, ihnen also die Anschaffung der Subsistenzmittel leicht machte. Mit dem Eintreffen des Nothstandes, welcher um jene Zeit über diese Fabrikstädte kam, wuchs auch die Mortalität wieder rasch und sie betrug in den Jahren 1837 bis 1840 in Manchester im Mittel 3,57% und in Salford 3,35%, während in derselben Zeit dies Verhältniß in London, wo sich eine noch weit größere Volksmasse auf

einen kleinen Raum zusammengedrängt findet, nur 2,67% betrug. Sehr zu beachten ist hiebei, daß in den genannten Fabrikörtern in derselben Zeit, wo die Mortalität so sehr wuchs, die Zahl der Geburten nicht sank. In Manchester z. B. war das Verhältniß der Geburten zur Gesammtbevölkerung, als die Mortalität 3,57% betrug, also durchschnittlich auf 28 Einwohner ein Sterbefall kam, wie 1 zu 26, so daß die Geburten noch mehr als hinreichend blieben, das Sinken der Gesammtbevölkerung zu verhindern. So ist der Einfluß socialer Nothstände in der Bewegung der Bevölkerung unmittelbar durch die Vermehrung der Sterbefälle zu erkennen, auf die Verminderung der Geburten haben dieselben nicht so unmittelbaren Einfluß. — Wenn aber auch in einer Bevölkerung der natürliche Zuwachs nicht direct von der Proportion der Geburten und der Sterbefälle zur Gesammtbevölkerung abhängt, so ist dagegen diese Proportion statistisch deshalb von Wichtigkeit, weil durch sie das mittlere Alter in einer Bevölkerung bedingt wird. In einem Lande, wo die Mortalität verhältnißmäßig bedeutend ist, und wo die Bevölkerung dennoch steigt, weil die Zahl der Geburten groß genug ist, nicht allein den Abgang zu ersetzen, sondern noch einen Ueberschuß gegen die Gestorbenen zu liefern, ist das menschliche Leben durchschnittlich eine schneller vorübergehende Begebenheit, als in dem Lande, wo, bei derselben natürlichen Zunahme der Bevölkerung, das Verhältniß der Geburten und der Sterbefälle zur Gesammtbevölkerung ein kleineres ist. Da nun in dem ersteren Lande von einer gleichen Anzahl Lebender mehr sterben als in diesem, für diesen Verlust aber der Ersatz durch eine größere Zahl Neugeborner erfolgt, so muß daraus zwischen diesen Ländern in der Zusammensetzung der Gesammtbevölkerung nach Altersclassen eine wesentliche Verschiedenheit entstehen, deren Betrachtung für die Beurtheilung der Kraft einer Bevölkerung sehr wichtig ist. Nach einer großen Anzahl von Beobachtungen läßt sich für die Vertheilung der Bevölkerung in einem größeren civilisirten Staate als ein mittleres Verhältniß das folgende aufstellen: im Durchschnitt fallen von der Gesammtbevölkerung eines Landes, wenn man sie in die folgenden Altersclassen theilt, von 1000 Individuen:

in die Classe v. d. Geburt bis zum 5. Jahre einschließl.	130 Indiv.	d. h. ungefähr 6/25 d. Gesammtbevölk.
" " " von 5 Jahr. " " 10. " "	109 "	
" " " " 10 " " " 15. " "	98 "	" " 4/21 " "
" " " " 15 " " " 20. " "	93 "	
" " " " 20 " " " 30. " "	154 "	" " 2/13 " "
" " " " 30 " " " 40. " "	143 "	" " 1/7 " "
" " " " 40 " " " 50. " "	125 "	" " 1/8 " "
" " " " 50 " " " 60. " "	77 "	" " 1/13 " "
" " " " 60 " " " 70. " "	50 "	" " 1/20 " "
" " " " 70 " " " 80. " "	18 "	" " 1/55 " "
" " " " 80 " " und darüber "	3 "	" " 1/333 " "

Hiernach kommt über ein Drittheil einer Bevölkerung auf die Individuen unter 15 Jahren, also auf die Altersstufe der Entwicklung, d. h. auf die Mitglieder der Bevölkerung, welche der Regel nach durch ihre Arbeit noch keine Compensation für ihre Unterhaltung geben können; nicht völlig ein Zehntheil fällt auf die Altersclasse von 15 bis 20 Jahren, in der Regel die Altersstufe der Ausbildung und Vorbereitung zu künftigen Staatsbürgern; ungefähr die Hälfte kommt auf die Periode der vollen Kraft und Thätigkeit (zwischen 20 und 60 Jahren); auf die Altersclasse von 60 bis 70 Jahren, die Periode der abnehmenden Kräfte, fällt ungefähr ein Zwanzigstel, und auf die Classe des hohen mehr oder weniger hülflos werdenden Alters fällt ungefähr ein Funfzigstel, also ein sehr geringer Theil der Bevölkerung, der verhältnißmäßig wenig in Betracht kommt gegenüber der großen Proportion der Classen des Kindesalters, so daß „die Erfüllung der Pflicht der Dankbarkeit gegen die abgelebten Greise einer Nation sehr viel weniger kostet, als die Pflege der Hoffnungen für die Zukunft, welche der Kindheit gewidmet werden muß." Hiernach ist auch leicht einzusehen, wie die Untersuchung über die Vertheilung einer Bevölkerung nach Altersclassen ein wichtiges statistisches Mittel zur Beurtheilung der Kraft einer Bevölkerung darbietet. In der Wirklichkeit zeigen sich nun in dieser Hinsicht wesentliche

Verschiedenheiten zwischen den Bevölkerungen verschiedener Staaten, wie die folgenden Beispiele beweisen. Es befanden sich von 1000 Einwohnern

im Alter	in Schweden 1820	Belgien 1829	Hannover $18^{33}/_{42}$	Frankreich 1831	England 1841	Schottland 1841	Wales 1841	Irland 1841	Vereinig. Staaten 1840
unter 5 Jah.	131	130	450	257	132	132	134	152	174
v. 5—10 J.	101	109			119	120	123	132	142
„ 10—15 „	89	95		195	109	114	112	120	121
„ 15—20 „	90	88			100	103	101	116	109
„ 20—30 „	171	168	482	147	179	176	167	176	182
„ 30—40 „	136	134		146	129	126	120	116	116
„ 40—50 „	109	102		129 (?)	96	94	90	84	73
„ 50—60 „	85	79		73	64	63	68	61	44
„ 60—70 „	59	60	68	50	44	44	49	28	24
„ 70 u. drüb.	29	35		3 (?)	28	28	36	15	15

Aus diesen Daten, die zuverlässig genug sind, um darauf Schlüsse im Allgemeinen gründen zu dürfen, folgt, daß in Bezug auf die intensive Stärke der Bevölkerung, die genannten Staaten in der angeführten Ordnung auf einander folgen, denn es fallen, theilt man die Bevölkerung in die drei vorhin bezeichneten Altersstufen, nämlich in die der Jugend und der Uebergangszeit (von der Geburt bis zum 20. Jahre), die der vollen physischen und geistigen Kraft (von 20—60) und die des höheren und hohen Alters, von 1000 Individuen

	in Schweden,	Belgien,	Hannov.,	Frankr.,	England,	Schottl.,	Wales,	Irland,	V. Staaten
in d. erste Altersstufe	411	422	450	452	460	469	470	520	546
„ „ zweite „	501	483	482	495	468	459	445	437	415
„ „ dritte „	88	95	68	53	72	72	85	43	39

Hiernach darf man dasjenige Verhältniß einer Bevölkerung als ein sehr günstiges betrachten, wo von der Gesammtbevölkerung die Zahl der auf die zweite Altersstufe fallenden Individuen der Summe der in die erste und dritte Altersstufe fallenden gleich ist, wodurch denn wieder für die statistische Untersuchung zugleich ein wichtiger statistischer Maaßstab zur Beurtheilung der Kraft einer Nation gewonnen werden kann. Diese Untersuchungen erinnern auch wieder daran, daß die Statistik den Verhältnissen der Geburten zur Gesammtbevölkerung in einem Staate eine besondere Aufmerksamkeit widmen muß, denn sie bestätigen, daß im Allgemeinen zwischen zwei Staaten mit gleicher Volkszunahme in demjenigen die Vertheilung der Bevölkerung nach Altersstufen (volkswirthschaftlich) die vortheilhaftere ist, in dem die Proportion der Geburten zur Gesammtbevölkerung die kleinere ist. Denn in einem Lande, in welchem beispielsweise auf 100 Einwohner jährlich 5 Geburten kommen, müssen von der Gesammtbevölkerung sich verhältnißmäßig mehr in einem jugendlichen Alter befinden, als in dem, wo nur 4 oder 3 Neugeborne auf 100 Einwohner kommen. Ganz allein hängt jedoch die Vertheilung in Altersclassen nicht von der Proportion der Geburten zur Gesammtbevölkerung ab, sondern es hat darauf auch natürlich das Verhältniß der Sterblichkeit in den verschiedenen Lebensperioden, welches auch nicht in allen Ländern ganz gleich ist, einen Einfluß. Zu bemerken ist hiebei ferner noch, daß, da die Proportion der Geburten zur Gesammtbevölkerung in der Regel mit der Zunahme der specifischen Bevölkerung abnimmt, im Allgemeinen in fortschreitenden Staaten die Vertheilung der Bevölkerung nach Altersclassen günstiger wird, indem in solchen Staaten ein natürlicher Zuwachs der Bevölkerung nur dadurch erreicht wird, daß die Mortalität in noch größerem Verhältniß abnimmt als die Geburten-Proportion. Freilich muß dadurch auch die Classe des hohen Alters, welches, gleich wie das Jugendalter, volkswirthschaftlich nicht günstig ist, wachsen; indeß zeigen die angeführten Untersuchungen, daß diese Classe des hohen abgelebten Alters immer nur einen numerisch verhältnißmäßig sehr wenig in Betracht kommenden Theil der Bevölkerung bildet. — Wie sich aber mit dem Wachsen der relativen Bevölkerung die Zahl in der Classe des Kindesalters verringert, zeigt deutlich der Staat, in welchem in neuerer Zeit der natürliche Zuwachs am größten gewesen. In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, in welchen

im Jahre 1840 von 1000 Einwohnern 546 in die Altersclasse von unter 20 Jahren fielen, standen 10 Jahre früher 561 von 1000 in dieser Classe, und diese Abnahme ist dort ebenso regelmäßig mit dem Dichterwerden der Bevölkerung erfolgt, wie die des natürlichen Zuwachses. Im Jahre 1800 kamen dort auf 1000 Einwohner allein von Individuen unter sechzehn Jahren über die Hälfte, nämlich 501, im J. 1820 489; im J. 1830 471. So zeigt sich hier, wie in einem jugendlichen Staate das Streben der Natur darauf gerichtet ist das Mißverhältniß auszugleichen, und sicherlich geschieht dies zum Besten der Gesellschaft, denn wenn sich bei einem Volke das naturgemäße Zahl- und Machtverhältniß der verschiedenen Lebensalter bedeutend veränderte, so würde sich dies Mißverhältniß auch in dem öffentlichen Leben des Volks kund geben. Dies tritt namentlich bei der Betrachtung des Verhältnisses des Geschlechts in den verschiedenen Altersclassen hervor. Hier leuchtet leicht ein, wie in gebildeten Staaten, deren ganze Civilisation wesentlich auf der sittlichen Grundlage der Familie beruht, namentlich für die mittleren Lebensstufen dasjenige Zahlenverhältniß unter beiden Geschlechtern das glücklichste seyn muß, welches dem Gleichgewichte beider Geschlechter am nächsten kommt, und ohne Zweifel strebt ein allgemeines Naturgesetz, oder vielmehr eine göttliche Ordnung, dahin, dieses Gleichgewicht zu erhalten und wo es durch außerordentliche Ereignisse gestört worden, wieder herzustellen.

§. 12. Ueberall, wo das Zahlenverhältniß zwischen den beiden Geschlechtern bei Neugebornen in einer größeren Bevölkerung beobachtet worden, hat sich gezeigt, daß mehr Knaben als Mädchen geboren werden, und obgleich der Ueberschuß der Zahl der männlichen über die der weiblichen Geburten nicht in allen Ländern gleich groß ist, so halten sich doch in allen civilisirten Gesellschaften die Abweichungen innerhalb sehr enger Grenzen. Nach den Berechnungen einer großen Masse von Beobachtungen, die 70 Millionen Menschen umfassen, werden in Europa durchschnittlich auf 100 Mädchen 106 Knaben geboren, d. h. die Zahl der männlichen Geburten verhält sich zu der der weiblichen fast genau wie 17 zu 16. Vergleicht man mit diesem Mittel das Ergebniß der Beobachtungen in den einzelnen Staaten, so findet sich darin eine merkwürdige Uebereinstimmung. In Frankreich z. B. war das Verhältniß nach dem Durchschnitt der Jahre 1817 bis 1840 = 106¼ : 100; in Preußen für dieselbe Periode = 106,1 : 100; in Belgien für die Jahre 1834 bis 1838 = 106 : 100; in Hannover = 106½ : 100; in Oesterreich (ohne Ungarn) für die Jahre 1842 bis 1844 = 106,1 : 100. Auch außer Europa scheint dies Verhältniß ziemlich gleichmäßig zu seyn, im heißen spanischen Amerika überhaupt war es nach A. v. Humboldt = 103 : 100; in Havana in den Jahren 1825 — 1829 = 102 : 100; in Buenos-Aires = 105¼ : 100; in Venezuela in den Jahren 1840 und 1844 = 103⅕ : 100. — Auch die größeren Abweichungen, welche die Geburten in den Städten für sich allein, die unehelichen Geburten und die Geburten unter der jüdischen Bevölkerung von dem mittleren Verhältniß zeigen, sind im Ganzen äußerst geringe. In Europa geben die Geburten in den Städten für sich betrachtet das Verhältniß zwischen Knaben und Mädchen ungefähr wie 105 : 100. Unter den unehelichen Kindern war das Verhältniß in Preußen in der Periode von 1820 — 1834 = 103,1 : 100, gegen 106 : 100 unter den ehelichen, in Frankreich in der Periode von 1817 — 1840 bei den unehelichen wie 104,3 : 100, bei den ehelichen wie 106,6 : 100. Unter den Juden war in Preußen in den Jahren von 1820 — 1834 das Verhältniß der männlichen Geburten zu den weiblichen wie 111 : 100, während unter den Einwohnern überhaupt 106 Knaben gegen 100 Mädchen geboren wurden. Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß bei einer Bevölkerung in der Altersclasse der zarten Jugend die männliche Bevölkerung ein Uebergewicht über die weibliche haben muß; die Erfahrung zeigt aber, daß dieses Mißverhältniß allmählich dadurch ausgeglichen wird, daß in den ersten Lebensjahren unter den Knaben eine größere Sterblichkeit herrscht, als unter den Mädchen, und daß dadurch schon vor der Zeit der Reife des Körpers — in der Regel zwischen dem 10. und 14. Lebensjahre — das Gleichgewicht zwischen den beiden Geschlechtern hergestellt wird. Eben so zeigt die Erfahrung, daß in den höheren Alters-

classen die Zahl der weiblichen Individuen größer ist, als die der männlichen, und in der Regel ist dies Uebergewicht so bedeutend, daß bei der Gesammtbevölkerung eines Landes das weibliche Geschlecht in der Mehrzahl vorhanden ist, obgleich überall mehr Knaben als Mädchen geboren werden. In Hannover z. B. überwiegt die weibliche Bevölkerung die männliche gegenwärtig ungefähr um 1%, d. h. auf 100 Personen männlichen Geschlechts kommen 101 Personen weiblichen Geschlechts; in Preußen beträgt das Uebergewicht nicht völlig 2/5% (nach der Zählung von 1843 = 100: 100,38, und dies Verhältniß ist als besonders gleichmäßig anzusehen); in Frankreich 2 3/5% (1841 = 100:102,6); in Großbritannien beinahe 5% (1841 = 100: 104,93); in Oesterreich (ohne Ungarn, Siebenbürgen und Militärgrenze) 2 1/5%; in Norwegen 4%. In den Vereinigten Staaten dagegen übertrifft die männliche Bevölkerung die weibliche um 4 1/2% (1840 = 100:95,7). Diese Verhältnisse sind in einem und demselben Staate nicht constant, sondern sie sind Schwankungen und Störungen unterworfen, z. B. durch Kriege. Die Erfahrung zeigt, daß auch hier die Natur immerfort bestrebt ist, die Mißverhältnisse auszugleichen, und offenbar hat in den europäischen Staaten in der Friedensperiode seit 1815 das durch die Kriege hervorgebrachte größere Mißverhältniß überall abgenommen. Diese Abnahme kann man beweisen z. B. für Frankreich, wo im J. 1820 die weibliche Bevölkerung die männliche noch um 6% übertraf, für Preußen, wo 1816 dies Verhältniß 2% betrug, für Hannover, wo es von 1833—1842 um die Hälfte sank. Die größere Ungleichheit zwischen den beiden Geschlechtern in Großbritannien und in Norwegen macht darauf aufmerksam, daß in diesen Ländern die männliche Bevölkerung vielfach gefährliche Gewerbe treibt, wie z. B. Seefahrt und Fischerei, welche viele Männer vor der Zeit hinwegraffen. In Nord-Amerika zeigt sich deutlich der Einfluß der Einwanderung, welche, wie in der Regel die Einwanderung, dem Lande von Außen mehr Männer als Weiber zuführt, daß aber auch dort die Natur dahin strebt das Mißverhältniß auszugleichen, geht daraus hervor, daß auch dort das Uebergewicht der männlichen Bevölkerung im Jahre 1840 gegen 1800 um 1/2% abgenommen hat, trotz der in diesem Zeitraume stets höher gestiegenen Einwanderung. Daß nun aber die Statistik auf das Zahlenverhältniß der beiden Geschlechter in den mittleren Lebensjahren vorzugsweise ihr Augenmerk zu richten hat, leuchtet nach dem Vorhergehenden leicht ein. Da, nur mit wenigen Ausnahmen, in allen Gesammtbevölkerungen in den jugendlichen Altersclassen die männliche, in den höheren Altersclassen dagegen die weibliche Bevölkerung der Zahl nach überwiegt, so muß es zwischen diesen beiden eine Mittelperiode geben, in welcher zwischen beiden Bestandtheilen der Bevölkerung ein Gleichgewicht eintritt. Dieses Gleichgewicht fällt in den verschiedenen Staaten in verschiedene Altersclassen, die freilich in den Staaten mit ziemlich gleichmäßigen politischen und socialen Zuständen nicht weit von einander abstehen, über welche jedoch noch zu wenig Untersuchungen angestellt sind, um darüber ein Mittelverhältniß, wie es oben für die Vertheilung der Gesammtbevölkerung nach Altersstufen überhaupt geschehen, aufstellen zu können. Hier daher nur einige Angaben zur Vergleichung.

Auf 100 männliche Individuen kommen weibliche

in den Altersclassen.	in Preußen (Mittel d. Zählungen v. 1837. 1840 u. 1843.)	in Hannover (Mittel d. Zählungen v. 1833 36. 39 u. 42.)	in den Altersclassen.	in England (Zählung von 1841.)	in den Altersclassen.	in Nord-Amerika (Zählung von 1840.)
0—14 J.	98,0	97,7	0—15 J.	99,7	0—20 J.	97,2
14—45 "	99,5	100,8	15—45 "	107,9	20—50 "	92,9
45—60 "	108,5	109,8	45—60 "	105,6	50—70 "	97,8
über 60 "	105,6	111,7	über 60 "	109,3	über 70 "	103,3

Ein größeres statistisches Interesse erhalten diese Untersuchungen noch, wenn man sie weiter ausdehnt auf das Verhältniß der verheiratheten Personen zu den unverhei-

ratheten in den Classen des heirathsfähigen Alters; da aber diese Verhältnisse in noch engerm Zusammenhange mit den sittlichen Zuständen eines Volks stehen, so werden sie passender in dem Abschnitt über den Zustand der Staats-Cultur behandelt, wo auch von dem Verhältnisse der mittleren Dauer der Ehen, der durchschnittlichen Fruchtbarkeit der Ehen, der Zahl der ehelichen zu den unehelichen Neugeburten und einigen andern damit in naher Beziehung stehenden Verhältnissen die Rede seyn muß.

§. 13. Auf die Untersuchung einer Bevölkerung nach ihrer Gesammtzahl, nach ihrer Dichtigkeit und Vertheilung und nach ihrer Bewegung muß bei einigen Staaten noch die Bevölkerung in Bezug auf ihre Stammverschiedenheit betrachtet werden. Bei den meisten höher entwickelten Staaten hat die Betrachtung des Volks in Bezug auf seine Abstammung mehr ein historisches als ein statistisches Interesse, und obwohl keiner der heutigen größeren Staaten eine der Abstammung nach unvermischte Bevölkerung hat, so ist für die Statistik überhaupt und für die Statistik eines gegebenen Staates insbesondere die Stammverschiedenheit doch nur in dem Falle von Wichtigkeit, wenn Theile der Bevölkerung eines Staates durch solche Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet sind, welche einen bedeutenden Einfluß auf ihre eigenen socialen Zustände ausüben und dadurch den Culturzustand des Staats wesentlich bedingen. Da es das Streben und die Aufgabe jedes Staates seyn muß, seine Bevölkerung zu einer Einheit der Nationalität heranzubilden, die bestehenden Unterschiede mit einander zu verschmelzen, so folgt, daß der lebendigen Entwicklung desjenigen Staates bedeutende Schwierigkeiten entgegenstehen, dessen Bevölkerung aus verschiedenen durch hervortretende Eigenthümlichkeiten gesonderten Völkerstämmen besteht, unter denen nicht einer ganz entschieden das politische und moralische Uebergewicht hat. Ein solcher Staat ist gleichsam mehr ein Kunstwerk, als ein lebendiger Körper, er wird mehr durch eine äußere Kraft als durch einen innern Organismus zusammengehalten, und wenn ein solcher Staat sich nicht von selbst in seine verschiedenen nationalen Bestandtheile auflöst, so kann sich in ihm doch erst nach langem Schwanken und heftigen Kämpfen alsdann ein lebendiges nationales Staatsleben entwickeln, wenn entweder ein Volksstamm, seys durch gewaltsame Unterdrückung der anderen, seys durch die Macht der geistigen Bildung, der herrschende geworden, oder wenn eine allmähliche, die Unterschiede ausgleichende Vermischung der verschiedenen Stämme statt gefunden. Eine solche Vermischung ist aber da besonders schwierig, wo außer durch die Sprache die verschiedenen Volksstämme sich von einander noch durch äußere Eigenthümlichkeiten unterscheiden. Die Erfahrung zeigt, daß fast keine äußere Eigenthümlichkeit einen Volksstamm entschiedener und hartnäckiger von anderen absondert als eine eigenthümliche Kleidertracht; nur ein Abzeichen am Körper selbst ist noch wichtiger, wie denn z. B. die Beschneidung die mächtigste Stütze des Judenthums und des Islams unter fremden Nationen gebildet hat und noch bildet. Aus diesen Gründen hat die Statistik bei der Bevölkerung eines Staates, in welchem Stammverschiedenheiten stattfinden, diese da hervorzuheben, wo die verschiedenen Bestandtheile der Bevölkerung sich mehr oder weniger einander das Gleichgewicht halten und dabei von einander in Sprachen, Bildung, Sitten und wichtigen äußeren Eigenthümlichkeiten unterschieden sind. Wo aber solche Unterschiede schon aufgegangen sind in eine gemeinsame höhere Einheit der Nationalentwicklung, da hat die Betrachtung der Stammverschiedenheit vornehmlich nur ein geschichtliches Interesse, und als solche ist sie der Statistik fremd. Darnach leuchtet ein, daß die Stammverschiedenheiten der Bevölkerung solcher Staaten statistisch sehr wichtig sind, in welchen Menschen von verschiedenen durch physische Merkmale charakterisirten Racen neben einander leben, wie dies namentlich in den meisten derjenigen Staaten der Fall ist, welche aus den überseeischen Colonien der Europäer entstanden sind. Hier bilden sich ganz eigenthümliche Verhältnisse, deren mächtiger Einfluß auf die Entwicklung dieser Staaten sich erst in seinen Anfängen zu erkennen gegeben hat und die ohne bestimmtere Darstellung der Racenverhältnisse gar nicht erkannt werden können.

§. 14. Wichtiger im Allgemeinen als die Stammverschiedenheit bei einem Volke ist in statistischer Beziehung die Ständeverschiedenheit. Unter Ständen versteht

man entweder abgeschlossene Classen der Gesellschaft, welche in Bezug auf ihre politischen Verhältnisse im Staate ungleich gestellt sind, oder auch Abtheilungen der Bevölkerung, nach ihren verschiedenen Berufsarten. In letzterer Beziehung giebt es in jedem Staate Ständeunterschiede, weil sie auf der Nothwendigkeit der Arbeitstheilung beruhen. Von dem numerischen Verhältniß dieser Bevölkerungs-Classen ist bei der Darstellung der Staatscultur, der Thätigkeit des Volks, zu sprechen. Hier, bei der allgemeinen Betrachtung der Bevölkerung als eines Theiles der Staats-Grundmacht ist nur das numerische Verhältniß derjenigen Standes-Classen anzugeben, die nach den ihnen zukommenden verschiedenen politischen Rechten im Allgemeinen in die sogenannten privilegirten und nicht privilegirten Classen zerfallen. Die gewöhnliche Eintheilung ist die in Clerus, Adel, Bürger- und Bauernstand, von welchen die beiden ersteren wieder in hohen und niederen Clerus und Adel zerfallen. Solche Ständeunterschiede kommen nicht in allen Staaten vor, wo sie vorhanden, ist die Kenntniß des numerischen Verhältnisses der Individuen in den sogenannten privilegirten Classen vornehmlich dann statistisch von Wichtigkeit, wenn dieselben in Vorrechten, Bildung, Sitte und Thätigkeit mehr abgeschlossen sind. So z. B. ist statistisch bei der Bevölkerung als Staatsgrundmacht wichtig das numerische Verhältniß des Adels in Ungarn, Siebenbürgen, Rußland, wo dieser Stand mehr oder weniger strenge in sich abgeschlossen und sehr zahlreich repräsentirt ist. In Ungarn z. B. macht der Adel $^1/_{20}$; in Siebenbürgen sogar $^1/_{13}$ der ganzen Bevölkerung aus. In Rußland zählt man gegen 220000 adelige Familien oder $^1/_{60}$ der ganzen Bevölkerung. Das numerische Verhältniß der Geistlichkeit ist z. B. wichtig in manchen katholischen Ländern, z. B. in Spanien, wo vor der gewaltsamen Aufhebung der Klöster auf 75 Einwohner ein geistliches Individuum kam, in Portugal war dies Verhältniß wie 1 : 129. Im Königreich Neapel giebt es noch nahe 90000 Individuen geistlichen Standes, d. h. ungefähr 1 auf 70 Einwohner; im Kirchenstaat ist das Verhältniß nicht bekannt, aber wahrscheinlich noch größer, in Rom selbst gehört der 30ste Theil der Bevölkerung dem geistlichen Stande an, und solche numerische Verhältnisse sind statistisch zur Beurtheilung der Kraft einer Bevölkerung von großer Bedeutung.

§. 15. Eben so gehören Zahlenangaben über die Religionsverhältnisse und die Religionsverschiedenheit in einer Bevölkerung in die Darstellung der Bevölkerung als Grundmacht des Staats, wenn gleich die rechtliche Stellung der verschiedenen Religionsparteien im Staate dabei noch nicht in Betracht kommt. Die Bevölkerungsstatistik hat anzugeben, zu welchen Religionen oder Confessionen die Bewohner des Staats sich bekennen, ob eine Religion ausschließlich herrscht, oder ob mehre unter einander gemischt vorkommen, wie ihre Bekenner der Zahl nach sich zu einander verhalten und wie diese über das Staatsgebiet vertheilt sind. Denn nicht allein im Allgemeinen sind die Religionsverhältnisse von statistischer Wichtigkeit, weil der Ausdruck der religiösen Ueberzeugung eines Volks sich auch wesentlich in seiner politischen Entwicklung zeigt, sondern auch weil die Verhältnisse der verschiedenen Confessionen von großem Einflusse auf specielle die Kraft der Bevölkerung bedingende statistische Verhältnisse sind, wie z. B. auf die Bewegung der Bevölkerung, auf die Entfaltung der Gewerbthätigkeit im Volke und der Arbeitskräfte überhaupt. In streng katholischen Staaten, wie z. B. in Portugal, Spanien, Italien, wo fast ein Drittheil aller Tage des Jahrs Feier- oder Festtage sind, an denen das Volk entweder gar nicht oder nur theilweise arbeitet, entwickelt eine gleiche Summe Bewohner bei weitem nicht die Kraft wie in protestantischen Ländern, wo die kirchlichen Feste sehr wenig die Arbeit stören. Solche Verhältnisse sind auch selbst bei deutschen Staaten statistisch zu berücksichtigen, in Bayern z. B. giebt es Gegenden, wo das Volk jährlich im Durchschnitt an 220 Feier- und Festtage, einschließlich die Volksfeste, hat, an denen nicht gearbeitet wird.

§. 16. Obgleich die Untersuchung über das numerische Verhältniß der Individuen der verschiedenen durch die Berufsthätigkeit gebildeten Classen oder Stände einer Bevölkerung in die Darstellung der Staatscultur gehört, so muß doch schon die allgemeine Betrachtung der Bevölkerung als Grundmacht des Staates auf die allgemeine

Vertheilung derselben in städtische und Land-Bevölkerung aufmerksam machen. Denn wie überhaupt eine gewisse Dichtigkeit der Bevölkerung auf einem bestimmten Raume nothwendig ist zur Entfaltung der gewerblichen und politischen Kraft, so ist im Besonderen die Dichtigkeit der städtischen Bevölkerung ebensowohl Bedingung wie Folge höherer Cultur und größeren Wohlstandes eines Staats. Die Städte sind die Mittelpunkte der höheren Gewerbsamkeit und der höheren Bildung und dadurch die Sitze der Macht und der Einsicht. Indem in den Stadtgemeinden sich die Kraft des Gemeindelebens am meisten concentrirt und am vielseitigsten entfaltet, üben die Städter nothwendig vermöge dieser Concentration der Kräfte verhältnißmäßig auch viel mehr politischen Einfluß aus, als eine gleiche Anzahl Landbewohner, wogegen wiederum bei diesen ein größeres Maaß wirklicher Kraft vorhanden ist, nicht allein wegen der mehr naturgemäßen Lebensweise der Landbevölkerung, sondern vornehmlich auch deshalb, weil überhaupt unter dieser die Bewegung der Bevölkerung eine langsamere ist, als unter den Bewohnern der Städte, und deshalb bei der Landbevölkerung das numerische Verhältniß der verschiedenen Altersclassen im Allgemeinen volkswirthschaftlich sich günstiger gestaltet als in den Städten. — In den größeren civilisirten Staaten der Gegenwart findet sich das Verhältniß der städtischen Bevölkerung zur ländlichen höchst abweichend. Verhältnißmäßig am größesten ist die städtische Bevölkerung in Großbritannien. Dort ist die städtische Bevölkerung größer als die ländliche, und obgleich in Irland die städtische Bevölkerung nur etwa $11^3/_5$% der Gesammtbevölkerung dieses Landes beträgt, so kommt doch, wenn man die gesammte städtische Bevölkerung der beiden vereinigten Königreiche von Großbritannien und Irland zusammenrechnet, durchschnittlich im britischen Reiche die Hälfte seiner Gesammtbevölkerung auf Städte und Flecken, welche über 5000 Einwohner haben. In Schottland, für sich allein, beträgt diese städtische Bevölkerung $41^3/_5$%, in Wales $20^1/_5$%, in England $66^2/_3$%, und in England machen die Einwohner der Städte mit mehr als 10000 Einw. allein schon die Hälfte der Gesammtbevölkerung aus. Die Hauptstadt allein enthält ein Achtel der Bevölkerung Englands und nahe ein Vierzehntel derjenigen des ganzen vereinigten Königreichs. — In Belgien kommt von der Gesammtbevölkerung des Landes nur $^1/_4$ auf die städtische; in Frankreich beträgt die städtische Bevölkerung etwas über $^1/_4$ der Gesammtbevölkerung, und nahe eben so ist dies Verhältniß in Preußen, nämlich 27% (nach der Zählung von 1843 auf 100 Städter 263 Landbewohner). In Hannover war dies Verhältniß nach der Zählung von 1842, rechnet man die Bevölkerung der Städte und Flecken als städtische, $22^7/_{10}$%, d. h. auf 100 Bewohner von Städten und Flecken kommen 370 Landbewohner, und nimmt man die Bewohner der Städte allein, so beträgt die städtische Bevölkerung in Hannover $15^1/_2$% der Gesammtbevölkerung, d. h. es kommen auf 100 Städter 692 Bewohner des platten Landes und der Flecken. Im Königreich Sachsen, wo die städtische Bevölkerung gegen andere Staaten des Continents verhältnißmäßig groß ist, verhält sich dieselbe zu der Landbevölkerung doch nur wie 100:196. Sachsen bleibt also in dieser Beziehung noch weit hinter Großbritannien zurück. Um jedoch durch Vergleichungen dieser Verhältnisse zwischen verschiedenen Staaten nicht unrichtige Resultate zu erhalten, muß immer angegeben werden, was man in jedem Staate zur städtischen und zur ländlichen Bevölkerung gerechnet hat, ob Alles, was nicht auf dem platten Lande wohnt, als städtisch angesehen, oder ob die Bewohner der kleinen Flecken, die mehr ländliche als städtische Gewerbe treiben, nicht in die städtische Bevölkerung einbegriffen worden. Wie bedeutend sich je nach dem einen oder anderen Verfahren das Resultat ändert, ersieht man aus den obigen Angaben für Hannover. — Wichtig ist endlich noch zur Beurtheilung der mehr oder weniger günstigen Art der Vertheilung und Anhäufung der Gesammtbevölkerung innerhalb des Staatsgebietes die Kenntniß des Verhältnisses der Zahl der Städte zum Flächeninhalte des Landes. In Großbritannien z. B. kommt durchschnittlich auf $5^3/_4$ Q. M. eine Stadt, in Frankreich auf 6% Q. M., in Preußen auf 5 Q. M., in Rußland erst auf 123 Q. Meilen. Im Königreich Hannover kommt von größeren Städten erst eine auf 12 Q. M., rechnet

man aber die kleineren und alle Flecken mit Marktgerechtigkeit hinzu, eine auf 5 Q. Meilen. Hieraus ist schon zu ersehen, daß diese Angaben erst dadurch einen statistischen Werth erhalten, wenn man bei diesen Städten Classen nach der Größe ihrer Bevölkerung unterscheidet. So z. B. hat England mehr als 200 Städte und Ortschaften mit mehr als 10000 Einwohner, während Hannover deren nur 6 besitzt, England hat 30 Städte, die so groß und größer sind, als die Hauptstadt von Hannover, und überdas hat England 5 Städte mit mehr als 100000 Einwohner, und eine Hauptstadt, welche so viel Einwohner hat, als das ganze Königreich Hannover. Daß es demnach ganz außerordentlich verschiedene Verhältnisse ausdrückt, wenn bloß angegeben wird, daß in England auf $5^3/_4$, in Hannover auf 5 Q. Meilen eine Stadt kommt, leuchtet von selbst ein.

§. 17. Der zweite Haupttheil der Statistik hat die Staats-Cultur darzustellen. Der Culturzustand eines Staates läßt sich statistisch zur Anschauung bringen durch Mittheilung derjenigen Thatsachen, welche als Zeichen und Zeugen der Thätigkeit eines Volkes den Zustand seiner Bildung beurtheilen lassen. Wie aber dem Individuum für seine Thätigkeit und Entwicklung ein zwiefaches Gebiet angewiesen ist, ein materielles und ein geistiges, so auch der Nation: und deshalb muß die Statistik bei der Darstellung der Thätigkeit einer Nation ihren Stoff in zwei Abtheilungen behandeln, indem sie zuerst die materielle und darnach die geistige Thätigkeit des Volks ins Auge faßt. Die materielle Thätigkeit eines Volks beschäftigt sich im Allgemeinen mit Hervorbringung von rohen Naturstoffen, mit ihrer Umwandlung und Verarbeitung und mit der Verbreitung, dem Austausche und der Herbeischaffung der rohen und der verarbeiteten Producte, welche dem Menschen zu seiner Subsistenz dienen und von ihm als Material zu seiner Arbeit und als Mittel zur Befriedigung seiner durch die höhere Cultur hervorgerufenen Bedürfnisse benutzt werden. Hiernach zerfällt die Darstellung der materiellen Thätigkeit wiederum in drei Theile, jenachdem diese Thätigkeit vornehmlich auf die Erzeugung von Natur-Producten, oder auf deren Verarbeitung oder auf Austausch und Herbeischaffung der Erzeugnisse gerichtet ist, und demgemäß ergeben sich für die Betrachtung die drei Unterabtheilungen: 1) physische Cultur, 2) technische Cultur und 3) Handelsbetrieb. — 1) Die physische Cultur. Darunter begreift die Statistik diejenige Thätigkeit eines Volks am Materiellen, welche die Sammlung und Erzeugung der Naturproducte bezweckt, und dazu dienen a) Landwirthschaft, b) Forstwirthschaft und Jagd, c) Fischerei, d) Bergbau und Hüttenbetrieb, welcher letzterer den Uebergang zu den technischen Gewerben macht. — Die Landwirthschaft muß nach ihren beiden Hauptzweigen, Ackerbau und Viehzucht, betrachtet werden, obgleich beide gewöhnlich mit einander verbunden betrieben werden, weil einerseits zur Ernährung der Thiere ein Vorrath von Pflanzenstoffen erforderlich ist und andrerseits der Ackerbau der thierischen Arbeitskräfte und Düngstoffe bedarf. Der Ackerbau bildet in allen Staaten den wichtigsten Zweig der materiellen Thätigkeit, und dennoch ist derselbe überall bisher statistisch am allerwenigsten beachtet worden, nur in Frankreich hat der Staat seit dem Jahre 1834 die zu einer zeitgemäßen Ackerbau-Statistik erforderlichen Untersuchungen anstellen lassen. Zur statistischen Darstellung des Ackerbaues in einem Lande gehören aber wenigstens folgende Daten: 1) in Betreff des Areals, die Angabe der Größe des culturfähigen Areals und des wirklich cultivirten, und die Unterscheidung der cultivirten Fläche nach der Art der landwirthschaftlichen Production, für welche sie benutzt wird und wornach das cultivirte Areal zerfällt: in eigentliches Ackerland, welches dem Bau der Cerealien und ähnlichen Culturen gewidmet ist, die vornehmlich der thierischen Arbeitskräfte bedürfen, in Gartenland für Gemüse-, Obst-, Weinbau u. dgl., welches vornehmlich durch Menschenhand bestellt wird, und in Weide- und Wiesenland. — 2) In Bezug auf die Cultur, ist anzugeben: die durchschnittliche Aussaat nach Quantität und Werth, die durch allgemeine Catastirung ermittelte Eintheilung des Ackerlandes nach Classen der Ertragsfähigkeit, das factische Verhältniß der Vertheilung der Bodenfläche unter die verschiedenen Classen der Staatsangehörigen, und die verschiedenen

Eigenthums- und Bewirthschaftungsformen. In letzterer Beziehung kann man im Allgemeinen dreierlei Systeme unterscheiden, nämlich a) das Feudalsystem (Lehngüter, Bauerlehen, Verleihung gegen Erbzins); b) das Colonat (Halbpächter oder Halbmeier, Zeitpächter [Afterpächter in Irland], Erbpächter, Landsiedeler, die der Gutsherr vom Gute vertreiben darf); c) die Selbstbewirthschaftung (auf großen Gütern durch Sclaven, Leibeigene, Frohnden oder durch freie Arbeiter, auf kleinen Gütern durch den vollen freien Eigenthümer und seine Familie). Ferner sind anzugeben die rechtlichen Verhältnisse in Bezug auf die Befugniß der verschiedenen Volksclassen zur Erwerbung von Grundeigenthum und zur Disposition über dasselbe, besonders die Verhältnisse des Bauernstandes in Bezug auf Theilbarkeit oder Geschlossenheit der Bauergüter, wobei zu beachten, ob, wo Theilung der Bauerhöfe gesetzlich gestattet ist, dieselbe oft ausgeführt wird, oder ob die Sitte, den Hof zusammenzuhalten, stärker ist, als das Gesetz (wie dies z. B. in Belgien, in einem großen Theil der holsteinischen und bremischen Marschen der Fall ist). Hiernach ist die eigenthümliche Ausbildung der Landwirthschaft zu erwähnen und auf den mehr oder weniger vollkommenen Betrieb aufmerksam zu machen, auf die sogenannte rationelle Wirthschaft auf den großen Gütern, ihren Einfluß auf die Bauernwirthschaft, auf die Benutzung der sogenannten Gemeinheiten u. s. w. Endlich ist der Einfluß anzugeben, den die Gesetzgebung und Staatsverwaltung auf Ackerbau ausübt durch die Bestimmungen über Ablösung von bäuerlichen Lasten, Real-Lasten u. s. w., durch Besteuerung der landwirthschaftlichen Gewerbe, durch Ausbildung und Beförderung derselben vermittelst Credit- und Versicherungsanstalten, Aufmunterungsprämien, Oekonomieschulen, Musterwirthschaften u. s. w. 3) in Bezug auf die wirkliche Production müssen Zahlenangaben mitgetheilt werden über die Quantität der vegetabilischen Hauptproducte des Ackerbaues, über ihren Geldwerth und das Verhältniß dieses Geldwerthes zum Werthe des Areals, auf dem die Producte erzeugt werden, über den durchschnittlichen Betrag der Productionskosten und über das Verhältniß der Production der Haupterzeugnisse zum Bedarf des Landes: ob die Production dafür nicht hinreicht, oder ob sie ausreichend ist, oder endlich, ob sie einen Ueberschuß gewährt. Für die Staaten der gemäßigten Klimate steht der Getreidebau unter allen landwirthschaftlichen Productionen oben an, und auch in den heißen Ländern sind die Cerealien (Reis und Mais) von großer Bedeutung. Daher bedarf es überall der Angaben über die Production der hauptsächlichsten Getreidearten. Darnach ist für viele europäische Staaten noch die Cultur derjenigen Gewächse wichtig, welche neben den Getreidearten vorzüglich Nahrungsstoffe liefern, so besonders vielfach der Kartoffelbau. Nächst dem Ertrage der eigentlichen Nahrungspflanzen ist von Bedeutung die Cultur der sogenannten Handelsgewächse, und derjenigen Gewächse, welche mehr gartenmäßig gebaut werden. Unter dieser Art von Gewächsen sind für die meisten europäischen Staaten besonders auszuzeichnen Lein, Hanf und Oelsaaten, für einige Länder Obstbau (sogenannte Südfrüchte), Olivenbau, Weinbau, welcher letzterer z. B. in einem Theile Spaniens, Portugals und des südlichen Frankreichs einen Hauptzweig des landwirthschaftlichen Gewerbes ausmacht. Für einen großen Theil der Tropenländer sind dagegen die sogenannten Colonialproducte als erste Erzeugnisse der physischen Cultur aufzuführen. Endlich sind für manche Länder solche Gewächse zu beachten, die allein zur Ernährung und Zucht bestimmter nutzbarer Thiere gebaut werden, so z. B. ist die Zucht des Maulbeerbaums zur Ernährung der Seidenraupe sehr wichtig im südlichen Frankreich, in Italien und in China, der Anbau verschiedener Cactusarten zur Zucht der Cochenille in Mexiko. Auch die Bienenzucht, welche oftmals ein wichtiges landwirthschaftliches Nebengewerbe bildet, wie z. B. in einigen Theilen der deutschen Heidegegenden, im südlichen Rußland, kann man hieher rechnen, und damit wird der Uebergang gemacht zur Betrachtung des anderen Hauptzweiges der Landwirthschaft. Die Viehzucht, welche die Erzeugung von nutzbaren Hausthieren zum Zweck hat, bildet gewöhnlich neben dem Ackerbau nur einen Nebenzweig der Landwirthschaft, theils zur Erzeugung und Erhaltung der für den Landbau nothwendigen thierischen Arbeitskräfte, theils zur Erzeugung der thierischen Düngstoffe. Wo dies der Fall, da ist

der landwirthschaftliche Viehstand als ein Theil des landwirthschaftlichen Betriebs-Capitals zu betrachten, und es genügt deshalb eine allgemeine Angabe über den Viehstand und sein Verhältniß zum Areal überhaupt und zu dem der Wiesen und Weiden insbesondere, indem davon zum Theil das Wirthschaftssystem durch Futterkräuterbau und Stallfütterung abhängt. Die Viehzucht liefert aber auch Erzeugnisse für den Handel; daher kann sie auch ein Hauptzweig der Landwirthschaft werden. Sie wird dies vornehmlich in solchen Gegenden, wo die physischen Verhältnisse dem Getreidebau weniger günstig sind, dagegen durch reiche natürliche Weiden die Viehzucht begünstigen, so z. B. in Gebirgsgegenden, wie z. B. in den Alpengegenden der Schweiz, in tropischen Ländern, wie z. B. in den Pampas von Buenos-Aires und den Llanos von Venezuela. In diesem Falle muß der Ertrag der Viehzucht und worin derselbe vornehmlich besteht, ob z. B. in lebendigen Thieren, in Fleisch und Fellen, wie in Süd-Amerika, oder in Butter und Käse, wie in vielen der weidereichen Gegenden Europa's, als eines besonderen Zweiges der Industrie angegeben werden. Besondere Rücksicht verdient in dieser Beziehung meist auch die Zucht der Schaafe, welche neben den Pferden und dem Rindvieh die wichtigsten landwirthschaftlichen Hausthiere sind, und dabei ist zu bemerken, in welcher Verbindung mit dem Ackerbau die Schaafzucht getrieben wird, die in großer Ausdehnung ohne das Vorhandenseyn natürlicher Weiden und Wiesen möglich ist, während diese für die ausgedehntere Zucht von Pferden und Rindvieh eine nothwendige Bedingung sind. — Für einige Länder ist auch als ein Hauptzweig der Viehzucht die Maulthierzucht von Bedeutung, wie z. B. im südlichen Frankreich, in Venezuela, wo diese Zucht einen wichtigen Exportartikel liefert. — Endlich sind die vorhandenen Mittel zur Förderung dieses Zweiges des landwirthschaftlichen Gewerbes anzugeben, also namentlich die Anstalten zur Veredlung der Racen, wie Landesgestüte, Stammschäfereien u. s. w. — Bei der Betrachtung der Forstwirthschaft und der Jagd braucht bei den meisten höher cultivirten Ländern der letzteren kaum Erwähnung zu geschehen. Statistisch wichtig und deshalb auch genauer zu berücksichtigen ist die Jagd nur in einigen Gegenden, besonders da, wo sie zur Erlangung von Pelzwerk betrieben wird, wie z. B. im britischen Nord-Amerika im Gebiete der Hudsonsbai-Compagnie, in einigen Theilen des russischen Reiches und des südlichen Amerika's. Von großer Wichtigkeit ist dagegen überall die Waldwirthschaft, besonders in denjenigen Ländern, in denen Holz einen Hauptausfuhrartikel bildet. Hier ist namentlich anzugeben: 1) die Größe des Areals, welches durch Waldungen bedeckt ist, und sein Verhältniß zu der Fläche, welche noch zur Waldcultur benutzt werden könnte, 2) welcher Art die Waldwirthschaft vornehmlich ist, 3) welche Holzarten vornehmlich cultivirt werden oder vorhanden sind, 4) welcher Gebrauch von dem Erzeugniß vornehmlich gemacht wird, ob es zu Nutzholz (Bau-, Möbel- und Färbeholz) dient, oder als Brennmaterial, oder zur Erzeugung von Theer, Pech, Harz, Terpentin, Kienruß, Pottasche, in tropischen Ländern zur Erlangung von Gummi-Arten und feinen Harzen, Campher u. dergl. Hierauf muß der Ertrag im Ganzen und im Einzelnen angegeben werden, und wo, wie dies in einzelnen Gegenden der Fall ist, auch andere Waldproducte, als das Holz, wichtige Handelsartikel bilden, wie z. B. verschiedene Beeren in Scandinavien, muß auch dieser Erwähnung geschehen. — Das Gewerbe der Fischerei zerfällt in zwei Hauptzweige, den Fang von Süßwasserfischen und den von Fischen und sonstigen Bewohnern der Meere. Der Fang von Süßwasserfischen ist statistisch meist unerheblich, doch muß derselbe da beachtet werden, wo er, wie z. B. der Fang des Störs in den Flüssen und Seen Rußlands, einen ergiebigen Erwerbzweig bildet. Die Teichfischerei hat in protestantischen Ländern gegen früher durch Abschaffung der Fasten sehr an Bedeutung verloren, und nur in einigen Ländern bildet sie noch ein erwähnenswerthes Nebengeschäft der Landwirthschaft. Statistisch viel wichtiger im Allgemeinen ist dagegen heut zu Tage die Seefischerei, namentlich der Fang der Walfische und der Robben und einiger verwandter Thiere in den nordischen Gewässern der Alten Welt und in der Südsee, der der Heringe, namentlich in der Nordsee, und der des Kabeljau's (getrocknet Stockfisch, Klippfisch u. s. w.; gesalzen Laberdan genannt), namentlich an den

Küsten von Norwegen und den Ostküsten von Nord-Amerika, besonders in der Nachbarschaft von New-Foundland. Bei den Staaten, deren Bewohner sich mit diesen Gewerben beschäftigen, ist eine Angabe des Ertrages derselben, der Zahl der darin beschäftigten Menschen, der Zahl und des Werthes der darauf verwandten Fahrzeuge, ihrer Ausrüstungskosten u. s. w., von Wichtigkeit, weil die Seefischerei im Allgemeinen als ein sehr wichtiges Gewerbe zu betrachten ist, namentlich auch als die beste Schule zur Bildung von Seeleuten. Gegenwärtig haben die Nord-Amerikaner an dem wichtigsten Zweige der Seefischerei, nämlich dem des Walfisches u. s. w., der sogenannten großen Fischerei, den größten Antheil, sie beschäftigen darin durchschnittlich 650 Schiffe von 200000 Tonnen Gehalt und einem Werthe von nahe 30 Millionen Thl. Crt. mit einer Besatzung von 17500 Mann. — Bei der Darstellung der physischen Cultur müssen endlich der Bergbau und der Hüttenbetrieb betrachtet werden, mit denen der Uebergang zu den technischen Gewerben gemacht wird. Da über das Vorkommen nutzbarer Mineralien schon in dem ersten Hauptthelle, wo von der physischen Beschaffenheit des Territoriums die Rede ist, das Erforderliche mitgetheilt werden muß, so bleibt in diesem Abschnitte, in Bezug auf diesen Zweig der Cultur, vornehmlich mitzutheilen übrig: 1) Angaben über die jährliche Ausbeute an Metallen, so wie an anderen nutzbaren Mineralien, 2) Angaben über die Art ihrer Gewinnung, also Angaben über die Werke und Etablissements zum Behufe der Gewinnung, Förderung und Bereitung des vorhandenen Rohmaterials, über das in diesen Werken angelegte Capital und über die Zahl der Individuen, welche in diesem Erwerbszweige beschäftigt sind. — Diese letztere Angabe ist hier besonders wichtig, weil die Verrichtungen des Bergbaues und Hüttenbetriebes viel Eigenthümliches haben, und eine große Uebung und Erfahrung von Jugend auf erfordern, so daß die darin Beschäftigten, namentlich die eigentlichen Bergleute, zu einer mehr abgeschlossenen Classe der Bevölkerung werden, als andere Gewerbtreibende, und deshalb auch viel schwerer dazu zu bringen sind ihr Gewerbe mit anderen zu vertauschen. — 3) Angaben über die wirthschaftlichen und rechtlichen Verhältnisse, nämlich über den Grad der technischen Ausbildung des Betriebes, ob der Bergbau ganz oder theilweise für Rechnung des Staats betrieben wird, oder ob er frei ist, und dann, ob er mehr von einzelnen Unternehmern oder mehr gewerbschaftlich betrieben wird, ob, wo der Bergbau frei ist, die gewonnenen Producte frei in den Handel gebracht werden dürfen, oder ob sie, wie z. B. Gold, Salz, dem Staate zum Vertriebe abgeliefert werden müssen, welche Hauptdepots, Münzstätten u. s. w. dafür vorhanden und wie hoch ihr Betrieb ist. Endlich sind auch hier die vorhandenen Bildungsanstalten und Förderungsmittel für diese Gewerbe anzuführen, als Bergbauschulen, Bergbauakademien, montanistische Lehranstalten u. s. w. — Unter allen Erzeugnissen des Bergbaues sind, selbst die edlen Metalle nicht ausgenommen, im Allgemeinen nationalökonomisch und statistisch die wichtigsten: Eisen, Steinkohlen und Salz, und daher muß in der Statistik diesen Erzeugnissen vornehmlich die Aufmerksamkeit zugewendet werden.

§. 18. Nach der Betrachtung des Zustandes der physischen Cultur eines Staats ist dessen technische Cultur darzustellen, worunter statistisch die industrielle Thätigkeit des Volks im engeren Sinne des Worts verstanden wird. Die wissenschaftliche Nationalökonomie faßt unter Industrie, welche sie als die Verbindung von Fleiß und Geschicklichkeit definirt, die ganze materielle Thätigkeit eines Volks, welche auf die Gewinnung von Rohproducten, ihre Verarbeitung und auf den Vertrieb derselben gerichtet ist, zusammen, und zwar mit Recht; in der Statistik dagegen muß die Betrachtung dieser verschiedenen Richtungen der industriellen Thätigkeit einer Nation möglichst gesondert werden, weil auf die socialen Zustände, auf politische und sittliche Entwicklung eines Volks diese verschiedenen Hauptzweige der Industrie in vieler Beziehung von wesentlich verschiedenem Einflusse sind. Daß ein vornehmlich ackerbauendes Volk in seinen gesammten socialen und politischen Verhältnissen wesentlich verschieden seyn muß von dem, bei welchem Fabrik-Thätigkeit und Handel eine hohe Stufe der Entwicklung erreicht haben, leuchtet einem jeden ein. Ebenso gewiß ist es aber, daß auch fabrikliche

und commercielle Industrie, d. h. Handels-Verkehr im Großen, die allerdings in vielfach innigerer Beziehung unter einander als zu den mehr landwirthschaftlichen Gewerben stehen, in ihrem Einflusse auf die Entwicklung des Volks doch wieder so wesentlich verschieden sind, daß die Statistik, der es auf die Darstellung der Zustände ankommt, sie in ihrer Betrachtung nothwendig trennen muß. So ist, um nur an eins zu erinnern, der culturhistorische Einfluß des Handels viel großartiger als der der Industrie im engeren Sinne. Durch den Austausch der Producte zwischen verschiedenen Nationen treten dieselben auch mit einander in geistige Berührung, wodurch auch der Austausch der Ideen vermittelt wird. Der Handel erweitert den geographischen Gesichtskreis der Menschen und damit das Gebiet, welches ihm für seine Thätigkeit und seine Erkenntniß angewiesen ist. Um sich dieses Einflusses bewußt zu werden, vergleiche man z. B. nur China und Japan, welche eine hohe Industrie, aber keinen Handel haben, mit den europäischen und amerikanischen Staaten, welche an dem Weltverkehr theilnehmen. Hiernach ist es wohl gerechtfertigt, wenn man statistisch die Darstellung der Industrie und des Handels, welche volkswirthschaftlich nicht getrennt werden dürfen, sondert, und unter technischer Cultur eines Volks die Industrie betrachtet, welche Stoffe verarbeitet, und unter Handel das Gewerbe des Kaufmannes, welcher eine Sache, indem er sie unverarbeitet umsetzt, zur Waare macht. — Die Darstellung der technischen Cultur ist in statistischer Beziehung wichtig, vornehmlich 1) wegen der Menge von Menschen, welche die Gewerbe im engeren Sinne des Worts (Handwerke, Fabriken, Manufacturen), ernähren und gewinnreich beschäftigen, 2) wegen der Größe des Antheils, den die Erzeugnisse dieser Thätigkeit für das Nationaleinkommen liefern, 3) wegen des Einflusses, welchen diese Thätigkeit einer Masse von Menschen auf die Verhältnisse der Staatsbürger im Allgemeinen ausübt. Die Statistik hat demnach zunächst anzugeben die Zahl der Individuen, welche durch die Gewerbe im Allgemeinen und durch die Hauptgewerbe im Besonderen beschäftigt werden, ihr numerisches Verhältniß zur Gesammtbevölkerung und ins Besondere einerseits zu dem Theile derselben, der mit der Gewinnung von Rohproducten, namentlich mit den landwirthschaftlichen Gewerben, beschäftigt ist, anderentheils zu demjenigen, der sich anderweitig mit dem Vertriebe und den nicht materiellen Gewerben beschäftigt. Die frühere strenge Eintheilung der Gewerbtreibenden nach der Art des Betriebes in Handwerker und Fabrikanten ist nicht mehr genau durchzuführen, seitdem überall die Abgeschlossenheit des Zunftwesens mehr oder weniger gesprengt worden. Dadurch ist aber für die Statistik eine besondere Schwierigkeit entstanden. Einerseits freilich ist diese strenge Scheidung statistisch weniger nothwendig, da es der Statistik bei der Betrachtung der Gewerbthätigkeit wesentlich auf die Production derselben ankommt, in so fern sie als technische Cultur ein Element der Staatscultur bildet. Es hat daher die Statistik sich in dieser Beziehung weniger um die Art der Erzeugung zu bekümmern, und daraus folgt, daß die sogenannten nothwendigen Handwerke, welche die für alle Classen der Bevölkerung gleich nothwendige Verarbeitung der Rohstoffe, vornehmlich für Kleidung, Nahrung und Wohnung, beschaffen, und von welchen jedes Land in der Regel diejenigen besitzt, deren es bedarf, in der Statistik nur im Allgemeinen erwähnt, und nur da specieller betrachtet zu werden brauchen, wo besondere Verhältnisse, besondere Mängel oder Vollkommenheiten in denselben statistisch wichtig werden. Andrerseits ist aber wieder wegen der großen Menge der in diesen an und für sich statistisch nicht wichtigen Gewerben beschäftigten Personen, die Kenntniß des Zustandes dieses Theils der Gewerbthätigkeit für die Beurtheilung der socialen Lage der Bevölkerung äußerst wichtig, zumal da, wo in Uebergangsperioden der volkswirthschaftlichen Entwicklung in vielen dieser Gewerbe das Verhältniß der Concurrenz zur Nachfrage total verändert wird. Aus diesen Gründen bedarf es für die meisten Staaten, neben der Darstellung der Production, auch noch einer Uebersicht der mehr persönlichen Verhältnisse der Gewerbtreibenden, und zu dem Ende sind namentlich Untersuchungen anzustellen: 1) über das numerische Verhältniß der in zunftmäßigen Gewerben Beschäftigten, zu denen, welche freie Gewerbe betreiben, 2) über die in den einzelnen Gewerben arbeitende Zahl

von Meistern, Gehülfen und Lehrlingen, 3) die Zahl der Meister, welche allein, und derjenigen, welche mit einem, zweien oder mehreren Gehülfen arbeiten, 4) die Zahl der Meister und Gehülfen, welche ihr eigentliches Gewerbe ganz verlassen haben und zu anderen Beschäftigungen übergegangen sind, 5) die Vertheilung der Gewerbtreibenden nach den Steuerclassen, zu welchen sie contribuiren, und die Zahl derjenigen, welche mit der Steuer entweder zurückgeblieben sind, oder denen dieselbe hat ermäßigt oder ganz erlassen werden müssen. — Zur Darstellung der Production selbst übergehend hat die Statistik von den verschiedenen Zweigen der industriellen Thätigkeit vorzüglich diejenigen zu berücksichtigen, welche in allen industriellen Staaten als die wichtigsten zu betrachten sind, 1) wegen der Menge der darin beschäftigten Individuen, 2) wegen des Umfanges ihres Betriebes und der Größe des darin angelegten Capitals, und 3) wegen der Allgemeinheit des Gebrauches und der Höhe des Geldwerthes ihrer Erzeugnisse. Bei allen diesen Erzeugnissen sind zweierlei Untersuchungen anzustellen, sie müssen nämlich der Quantität, wie dem Geldwerthe nach ermittelt werden. Solche Industriezweige nun, welche jeder höher cultivirte Staat, der auf eine höhere Industrie Anspruch macht, mehr oder weniger auszubilden streben muß und deren Existenz nicht wesentlich von individuellen Naturanlagen der einzelnen Länder bedingt wird, sind: 1) Verarbeitung von Flachs und Hanf, 2) Wollenmanufactur, 3) Baumwollenmanufactur, 4) Seidenmanufactur, 5) Metallfabrikation, 6) Lederfabrikation, 7) Papierfabrikation, 8) Glas- und Porcellanfabrikation, 9) Zuckersiederei, 10) Tabacksfabrikation, 11) Seifensiederei und 12) Bierbrauerei und Branntweinbrennerei, welche letzteren wiederum in innigerem Zusammenhange mit den landwirthschaftlichen Gewerben zu stehen pflegen. — Dies sind die Zweige der Industrie im engeren Sinne des Worts, auf welche die Statistik bei der Darstellung der technischen Cultur eines Staates vornehmlich Rücksicht zu nehmen hat. Wo in einem Lande aber noch andere Erwerbszweige eine solche Ausbildung erhalten haben, daß sie volkswirthschaftlich von hervorragender Bedeutung werden, da darf sie diese nicht übergehen. Dies gilt namentlich auch von solchen Erzeugnissen der Handwerke und Künste, welche durch ihre vorzügliche Qualität, oder durch die Masse in welcher sie geliefert werden, die Bedeutung von vorzugsweise sogenannten Industrieerzeugnissen erlangen, indem sie erhebliche Gegenstände des Verkehrs zwischen verschiedenen Ländern werden. — Um dann endlich die Darstellung der technischen Cultur eines Staats abzuschließen, ist, so weit hinlängliche Daten darüber zu erlangen sind, in einer Gesammtübersicht darzulegen: die Zahl der in den sämmtlichen Industriezweigen beschäftigten Individuen, die Größe des darin angelegten Capitals, der Werth der Rohstoffe, welche darin verarbeitet werden, die Wertherhöhung, welche dieselben durch die Verarbeitung erhalten, und endlich der Betrag des Gesammtverdienstes der Arbeiter und des reinen Gewinnes der Unternehmer. Diese Zusammenstellung macht es möglich, eine Vergleichung der Zustände dieser technischen Cultur mit denen der physischen Cultur eines Staates anzustellen, zwischen welchen beiden Hauptzweigen der auf das Materielle gerichteten menschlichen Thätigkeit eine innige Beziehung, eine Art von Harmonie stattfinden muß, welche auf längere Zeit nicht ohne erhebliche Nachtheile für die Wohlfahrt des Staats gestört seyn kann, und obwohl die Untersuchung über das richtige Verhältniß zwischen beiden der Volkswirthschaftspolitik zukommt, so ist es doch die eigentliche Aufgabe der Statistik, zu ermitteln und zur Anschauung zu bringen, in wie weit in dem gegebenen Staate das zur Zeit bestehende Verhältniß der Naturanlage und dem wahren socialen Bedürfnisse des Staates entspricht. — Endlich sind denn noch diejenigen Einrichtungen und Institute zu erwähnen, welche in einem Lande die Unterstützung und Fortbildung der technischen Cultur zum Zwecke haben, also namentlich die bestehenden besonderen Industrie- und Gewerbeschulen, polytechnische Schulen, Gewerbehallen, Gewerbeausstellungen, Vorschußbanken für Gewerbetreibende, Gewerbsvereine u. s. w.

§. 19. Die Darstellung des Handelsbetriebes einer Nation ist statistisch wichtig nicht allein wegen der großen Zahl der beim Handelsverkehr beschäftigten Personen, wegen der Hülfe, die der Handel den eigentlichen Gewerben gewährt, und wegen der

Aufschlüsse, die derselbe über die Production der eigentlichen Gewerbthätigkeit des Volks giebt, sondern auch deshalb, weil der Handel, als ein selbständiges Gewerbe des Kaufmanns betrachtet, zu den sogenannten productiven Gewerben gehört, indem er in der That dadurch, daß er die sachlichen Güter zu einer Waare macht und als solche denen zuführt, für welche dieselben den meisten Werth haben, durch diese darauf verwandte Arbeit den Werth derselben erhöht. Der Kaufmann verarbeitet freilich nicht die Waare die er umsetzt, er verändert körperlich nicht den Stoff, wie der Fabrikant es thut, aber gleich wie alle Verarbeitung der Stoffe keinen anderen Zweck hat, als den, dieselben den Bedürfnissen und Anforderungen eines gewissen Kreises von Consumenten anzupassen und dadurch allgemeiner nutzbar zu machen, so auch der Handel, und er erreicht diesen Zweck und erhöht dadurch den Werth der sachlichen Güter, indem er sie dort einkauft, wo sie am billigsten sind, und, um daran zu gewinnen, dort verkauft, wo sie am theuersten bezahlt werden. So erhöht z. B. der Kaufmann den Werth des Guano's, der an seinen Fundorten auf den Küsten und Inseln von Süd-Amerika und Süd-Afrika fast gar keinen Werth hat, dadurch, daß er diesen Stoff unverändert nach Europa bringt, und ebenso producirt der Handel, indem er das Eis der Canadischen Seen unverändert nach den tropischen Ländern Amerika's und Asiens einführt, und demselben dadurch, daß er es dem Bedürfnisse eines gewissen Kreises von Consumenten nahe bringt, einen Werth giebt, welchen es an sich, an dem Ort seiner Erzeugung, nicht hat. — Bei der statistischen Betrachtung des Handelsbetriebes ist nun zu unterscheiden 1) in Bezug auf die örtlichen Verhältnisse, a) Binnenhandel oder inländischer Handel, b) Auswärtiger Handel oder Aus- und Einfuhr-Handel, c) Zwischenhandel oder Transitohandel, 2) in Bezug auf die Art der Wege, welche der Handelsverkehr benutzt, a) Landverkehr und b) Wasserverkehr, der wiederum in Fluß- und Seeverkehr zerfällt. — Für die Entwicklung des Handels ist der Zustand der Verkehrswege von großer Wichtigkeit. Daher muß angegeben werden, was in einem Lande für die Erleichterung der Communication geschehen. Insbesondere sind aufzuzählen und ihrer Richtung nach zu bezeichnen die bestehenden Kunststraßen, Eisenbahnen, Canäle und schiffbaren Ströme; für den wichtigsten Theil des auswärtigen Handels, den Seehandel, ist der Zustand der Seehäfen von größter Bedeutung. Insbesondere kommen dabei in Betracht: ihre Zahl, ihre Eigenschaft, ihre geographische Stellung (vrgl. S. 181) und diejenigen Anstalten und Arbeiten, welche zu ihrer Sicherheit und Verbesserung getroffen, als künstliche Hafenbauten, Correction des Fahrwassers, Leuchtthürme, Betonnung des Fahrwassers, Organisirung des Lootsenwesens u. s. w. Dies führt zur Betrachtung der mit dem Handel in enger Beziehung stehenden Nebengewerbe, von welchen die wichtigsten sind: die Gewerbe des Seefahrens und der Schiffsrhederei, das Schiffsbau- und das Frachtfuhrwesen. Zur Darstellung der beiden ersteren Gewerbe gehört die Angabe der Zahl, der Classen, der durchschnittlichen und der gesammten Größe und Tragfähigkeit der Schiffe, des Antheils, welchen die inländische Rhederei und die eingebornen Seeleute an der Schifffahrtsbewegung der inländischen Häfen nehmen und in wie fern das Rhedereigeschäft als Hauptgeschäft für sich betrieben wird, und in wie fern der Schiffseigner seine Schiffe vornehmlich in seinem eigenen Handelsbetriebe beschäftigt. — Endlich sind dann die wichtigsten Anstalten zu erwähnen, welche Schutz und Förderung des Handels und Verkehrs bezwecken und überhaupt damit in engerer Beziehung stehen, als namentlich Handels-, nautische- und Steuermanns-Schulen, Banken, Assecuranzanstalten gegen See- und Flußgefahr, Börsen, Märkte und Messen, Handels-Compagnien, Handelskammern, Handelsgerichte, Consulate u. s. w., Postwesen, Telegraphen u. s. w. Das Zollwesen, in so fern es fördernd oder hindernd auf den auswärtigen Verkehr wirkt, durch Schutzzölle, Differentialzölle, Ausfuhrprämien, Entrepots, Docks u. s. w.

§. 20. Der zweite Abschnitt des zweiten Haupttheils der Statistik (die Staats-Cultur umfassend) ist der Betrachtung der geistigen Cultur des Staats gewidmet. Sie zerfällt wiederum in die Darstellung 1) der intellectuellen und 2) der sittlichen Cultur des Volks, denn wie bei dem einzelnen Menschen die geistige Entwicklung darin

besteht, daß er gleichmäßig Verstand und Gemüth, intellectuelle und sittliche Anlagen, ausbildet, so muß auch die geistige Entwicklung der Gemeinschaft durch die Kraft der Gemeinschaft im Staate gleichmäßig auf die intellectuelle und die sittliche Entwicklung derselben gerichtet seyn. Die geistige Thätigkeit einer Nation und der Zustand ihrer geistigen Bildung läßt sich aber statistisch nicht so unmittelbar erfassen, wie es mit ihrer auf das Materielle gerichteten Thätigkeit geschehen kann. Die Resultate der Arbeit am Materiellen sind materieller Art, sie können daher materiell durch Zahl und Maaß gemessen und ausgedrückt werden. Für die Darstellung der geistigen Cultur kann das nicht geschehen, die Statistik muß da einen anderen Weg einschlagen, und sich damit begnügen, die wichtigsten äußeren Erscheinungen im Volksleben aufzufassen und darzustellen, von welchen auf den Grad der geistigen Cultur mehr oder weniger direct zurückgeschlossen werden kann. Hieher gehören nun, was 1) die intellectuelle Bildung, die Intelligenz, betrifft, vornehmlich die Anstalten, welche ein Volk geschaffen hat, um die schon erlangte geistige Bildung dem Einzelnen zugänglich zu machen und mitzutheilen und um die intellectuelle Cultur selbst noch höher zu entwickeln. Dies sind also die Unterrichts-Anstalten und die Anstalten und Hülfsmittel zur Fortbildung der Wissenschaft und der Kunst. Zur Uebersicht und zur Darstellung dieser verschiedenen Institute kann man dieselben eintheilen: 1) in Unterrichts-Anstalten, nämlich a) Schulen, und b) Universitäten, mit Einschluß der sogenannten Akademien für einzelne Zweige der Wissenschaft und der Kunst, 2) in Anstalten und Mittel zur Fortbildung der Wissenschaft, nämlich a) eigentliche: Akademien der Wissenschaften (Societäten der Wissenschaften, allgemeine gelehrte Gesellschaften), b) theilweise: Bibliotheken, Museen, Sammlungen, Sternwarten, die meisten sogenannten akademischen Institute, die mit den Universitäten verbunden zu seyn pflegen, specielle wissenschaftliche Vereine, endlich die literarische Thätigkeit. Eine besondere Beachtung verdient der Zustand des Schulwesens. Die Schulen, deren Zweck es ist Kenntnisse zu verbreiten und durch Uebung der geistigen Kräfte auf die höhere Bildung vorzubereiten, zerfallen wieder in drei Hauptclassen: Niedere oder Elementar-Schulen, Mittel-Schulen und Höhere Schulen. Die Elementarschule, auch wohl vorzugsweise Volksschule genannt, die für jedes gesittete Volk nothwendige erste Unterrichts- und Erziehungs-Anstalt, bezweckt die Mittheilung der sogenannten Elementarkenntnisse, welche die nothwendige Grundlage aller weiteren Geistesbildung sind, und die erste Erziehung der Jugend durch Anregung des sittlichen Gefühls vermittels des Religionsunterrichtes. Der Mensch, welcher Lesen, Schreiben und Rechnen gelernt, und bei dem die ersten Fundamente der sittlichen Entwicklung gelegt sind, ist dadurch in den Stand gesetzt, Alles sich anzueignen, was zu einer höheren Geistesentwicklung erforderlich ist. Daher muß ein jeder gesitteter Staat darnach trachten, daß Keiner ohne die Bildung, welche die Volksschule gewähren soll, bleibe. Man darf von dem Verhältnisse, in welchem die Staatsangehörigen an dieser Bildung Theil haben, am sichersten auf die allgemeine Bildung des Volks schließen, und deshalb hat die Statistik so genau wie möglich zu ermitteln, wie sich der Theil der Bevölkerung, der von der Bildung der Elementarschule ganz oder zum wesentlichen Theil ausgeschlossen bleibt, zur Gesammtbevölkerung verhält. Wo es an directen, durch allgemeine Zählungen erlangten Daten über dies Verhältniß fehlt, bietet zu einer annähernden Ermittelung desselben einen empfehlenswerthen Weg die Prüfung der jährlich zur Einstellung kommenden Rekruten dar, und man hat dieses Mittel auch in mehreren Staaten dazu bereits benutzt, namentlich in Preußen und in Frankreich. In Preußen hat sich ergeben, daß im Jahr 1842 nur noch 7% aller Rekruten ganz ohne Schulbildung war, und daß dies Verhältniß gegen früher günstiger geworden, indem es 1838 noch 10% betrug. In Frankreich fanden sich im Jahre 1842 unter 100 zum Kriegsdienst ausgehobenen jungen Leuten noch 36 die weder lesen noch schreiben konnten, und doch hatte sich dies Verhältniß gegen früher schon sehr gebessert, indem es 1828 noch über 50% betrug. — In England können durchschnittlich von 100 Männern 33, von 100 Weibern 49 ihre Namen nicht schreiben, wie die Erfahrung bei Unterzeichnung der Heiraths-Contracte gezeigt hat. —

Wo es an solchen Mitteln zur Bestimmung dieses Verhältnisses fehlt, kann man dasselbe annähernd aus der Zahl derjenigen Individuen, welche in einem Lande gleichzeitig die Schulen besuchen, und aus der Vergleichung dieser Zahl mit der Gesammtbevölkerung ermitteln. Da nämlich die schulfähigen Kinder, d. h. die Individuen in dem Alter von 6 bis 14 Jahren, durchschnittlich ein Fünftheil der Gesammtbevölkerung eines Staats ausmachen, so muß, wenn alle die gehörige Schulbildung erhalten sollen, abgesehen von dem Privatunterricht, immer ein Fünftheil der ganzen Bevölkerung eines Landes in die Schule gehen. — Bei der statistischen Darstellung dieser Verhältnisse muß auch erwähnt werden, ob die Sorge für die Volksschulen den Gemeinden obliegt, oder ob sie Sache des Staates ist. Die Erfahrung zeigt, daß die unmittelbare Einwirkung des Staats nicht die günstigen Erfolge für den Volksunterricht hat, wie die von Seiten der Gemeinden, welche in ihrem doppelten Charakter, sowohl als Orts- wie als kirchliche Gemeinden, dabei zunächst interessirt sind, ihre Jugend zu wohl unterrichteten und gesitteten Gemeinde-Genossen herangebildet zu sehen. In den Ländern, welche in Bezug auf die allgemeine Schulbildung oben an stehen, in Deutschland, Schottland und Holland ist die Sorge für die Volksschule vornehmlich den Gemeinden als Orts- und Kirchen-Gemeinden überlassen, wobei der Staat nur durch Anregung und mittelbare Hülfe einwirkt. Letzteres darf nicht fehlen, und so hat die Statistik auch namentlich zu bemerken, in wie weit der Staat durch Errichtung von den nöthigen Pflanzschulen zur Bildung der erforderlichen Zahl von tüchtigen Volksschullehrern seiner Pflicht für das Volksschulwesen nachgekommen ist, und in wie weit die Leistungen solcher Schullehrer-Seminare den Anforderungen des Volks entsprechen. — Auf die Elementarschulen folgen die Mittelschulen, welche denjenigen Kreis des Unterrichts umfassen, welcher für den sogenannten gebildeteren Mittelstand erforderlich ist, und weil dieser Stand gegenwärtig vorzugsweise noch von dem größeren Theile der Städtebewohner repräsentirt wird, so nennt man diese Schulen auch wohl vorzugsweise Stadt- oder Bürgerschulen. Die Statistik hat diese Schulen nach ihrer Zahl, nach ihrer Vertheilung in den verschiedenen Landestheilen und nach der Zahl ihrer Lehrer und Schüler zu betrachten, und daneben auch durch allgemeine Angaben über die Hauptlehrgegenstände in diesen Schulen anzudeuten, in wie fern sie ihrem eigentlichen Zwecke, nämlich allgemeine und humane Bildung des Mittelstandes, entsprechen, oder ob sie, wie das eine Zeitlang geschehen, mehr den augenblicklichen praktischen Zwecken gewisser Stände zu dienen streben und dadurch in bloße Industrieschulen ausarten. Bei diesen Mittelschulen werden auch die sogenannten Sonntagsschulen zu erwähnen seyn, welche entweder bezwecken, denjenigen der schon Erwachsenen den Unterricht der Volksschule oder den der Mittelschulen zu gewähren, welchen derselbe in der Jugend nicht zugänglich gewesen ist, oder solchen Kindern, welche an dem Besuche der Volksschule gehindert sind, den Unterricht derselben zu ersetzen. — Die höheren Schulen zerfallen in die eigentlichen Gymnasien (gelehrte Schulen) und in sogenannte höhere Bürgerschulen oder Realschulen, welche sich mehr oder weniger bestimmt in die Aufgabe der höheren wissenschaftlichen Vorbereitung der noch Unerwachsenen theilen. Wie weit diese Theilung durchgeführt worden, ist statistisch anzugeben, sie ist neuerdings nothwendig geworden durch die große Ausbreitung des Wissens. — Erst auf der Universität findet sich das Gesammtwissen wieder zusammen dem Lernenden dargeboten. Die Universitäten sind diejenigen Bildungsanstalten, welche für den durch die Schule schon geistig Geübten und mit Kenntnissen mancherlei Art Ausgestatteten den Uebergang zwischen der Schule und der zur vollkommnen Ausbildung in seinem besonderen Berufe erforderlichen freien wissenschaftlichen Erkenntniß und Forschung vermitteln sollen. Auf der Universität sollen nicht nur mehrere und höhere Kenntnisse eingesammelt werden, als auf der Schule, sondern die besonderen Kenntnisse sollen auch in ihrem Zusammenhange mit dem Gesammtwissen aufgefaßt werden. In wie weit die Universitäten eines Landes dieser ihrer eigentlichen Idee entsprechen, ist, so fern sich dies statistisch erfassen läßt, für die Beurtheilung der intellectuellen Bildung eines Volks von großer Wichtigkeit. — Der eigentlichen Idee der Universitäten nicht entsprechend, aber hier aufzuführen, weil sie

einzelnen praktischen Bedürfnissen, welche die Universitäten auch zu erfüllen haben, dienen, sind 1) die höheren Lehranstalten für einzelne Fachwissenschaften, die sogenannten Facultäten, wie die akademischen Bildungsanstalten für Theologen in katholischen Ländern, höhere medicinische und chirurgische Schulen, die Rechtsschulen in Frankreich, 2) die höheren Bildungsanstalten für einen bestimmten Lebensberuf, zu welchem zwar vornehmlich praktische Ausbildung gehört, dessen fortgeschrittene Entwicklung aber die Hinzuziehung von wissenschaftlichen Kenntnissen erforderlich gemacht hat. Dahin gehören: Ackerbau-, Forst- und Bergbau-Akademien, höhere Kriegsschulen, auch die Navigationsschulen zum Theil, wie denn überhaupt bei diesen Bildungsanstalten für bestimmte Lebensberufe nicht der Name, sondern die Art des wissenschaftlichen Studiums in denselben bestimmt, ob sie hieher oder zu den eigentlichen Realschulen zu rechnen sind; so z. B. gehört die École polytechnique zu Paris, obgleich eine Schule genannt, entschiedener zu diesen akademischen Bildungsanstalten, als manche sogenannte Akademie des Landbaues u. s. w. — Hieher gehört auch die Darstellung der Bildungsanstalten für die verschiedenen Zweige der schönen und bildenden Künste, welche meist getrennt von einander bestehen (Maler- und Bau-Akademien, Akademien für Musik, sogenannte Conservatoires u. s. w.) und für die es keine solche alle Künste umfassende Bildungsanstalten giebt, wie die Universitäten es für die verschiedenen Wissenschaften sind, theils weil ein jeder einzelne Zweig der Kunst eine eigene, besondere Uebung erheischt, theils weil zur höheren Ausbildung in einer Kunst eine allgemeine Kenntniß des Gesammtgebiets der Künste überhaupt nicht so nothwendig ist, oder noch nicht für so nothwendig erachtet worden, wie es für die Ausbildung in einer besonderen Wissenschaft die Anschauung vom Gesammtwissen, und die Kenntniß der Stellung und der Verhältnisse der besonderen Wissenschaft zum übrigen Wissen ist. — Alle diese hier genannten Anstalten, welche die Statistik aufzuzählen und bei denen sie vornehmlich auch die Mittel, welche auf diese Anstalten verwandt werden, die Zahl der dabei thätigen Lehrer, die Zahl derjenigen, welche in ihnen gebildet werden, und ihr Verhältniß unter einander und zur Gesammtbevölkerung anzumerken hat, bezwecken vornehmlich die schon von der Nation erworbene geistige Bildung zu überliefern, und dieselbe insbesondere den jüngern Mitgliedern der Gesellschaft zugänglich zu machen. Die höhere geistige Cultur einer Nation muß aber auch solche Anstalten schaffen, welche vornehmlich der Fortbildung der Cultur selbst dienen, und dies sind die eigentlichen Akademien, die Gesellschaften der Wissenschaften, in welchen die Meister unter sich vereinigt sind, und jeder für sich in dem speciellen Zweige des Wissens, dem er sich gewidmet, die Wissenschaft fortbilden soll. Von der Akademie wird gefordert, daß sie wissenschaftliche Werke hervorbringe, d. h. Sammlungen von Abhandlungen der Mitglieder, die einzelne noch unerforschte Gegenstände beleuchten, eigene Entdeckungen darlegen, neue Methoden aufstellen. In demselben Sinne stellt auch die Akademie Aufgaben zur Lösung, um sich für einzelne besondere Fälle zu ihrem Zwecke die Hülfe Anderer zu verschaffen. Nur hochgebildete Staaten, oder nur solche, in denen die Wissenschaften durch hervorragende, hochgestellte Männer besondere Beschützer gefunden, können solche, vorzugsweise zur Fortbildung der geistigen Cultur, bestimmte Anstalten, die große Mittel erfordern und nur selten einen unmittelbaren, greiflichen praktischen Nutzen darbieten, hervorbringen, und deshalb verdienen dieselben in der statistischen Darstellung der Staats-Cultur eine besondere Beachtung, vornehmlich nach ihren literarischen Productionen u. s. w. Daran schließt sich denn auch passend die Betrachtung derjenigen geistigen Thätigkeit eines Volks, wie sie sich durch die Anstalten zur mechanischen Vervielfältigung und zum Vertriebe von Erzeugnissen der Wissenschaft und Kunst zu erkennen giebt. Vornehmlich hat die Statistik im Allgemeinen Angaben über Zahl und Verhältniß der bestehenden Buchdruckereien, der lithographischen Institute u. s. w. und der Buch-, Kunst- und Musikalien-Handlungen mitzutheilen, und insbesondere die sogenannte Thätigkeit der Presse zu beachten. Bei ihr ist wiederum die sogenannte periodische Presse vorzugsweise hervorzuheben und namentlich eine möglichst vollständige sogenannte Zeitungsstatistik zu erstreben. — Endlich sind, als wichtige

Hülfsmittel, theils zur Verbreitung, theils zur Fortbildung der geistigen Cultur, statistisch zu beachten 1) Sammlungen, namentlich Büchersammlungen, Bibliotheken, Lese-Vereine, Journal-Zirkel u. s. w.; sogenannte Museen oder Sammlungen für einzelne Zweige der Wissenschaft, als naturhistorische und ethnographische Museen u. dgl.; für Kunst, Gemäldesammlungen, archäologische Museen u. dgl.; technologische Sammlungen u. s. w. 2) die sogenannten akademischen Institute, welche mit höheren Lehranstalten verbunden zu seyn pflegen zum Zwecke der für bestimmte Fächer erforderlichen praktischen Ausbildung, welche aber auch für sich vorzugsweise zur Fortbildung der Wissenschaft bestimmt seyn können, als a) die sogenannten Observatorien, in denen mit Hülfe von Instrumenten Beobachtungen angestellt werden, namentlich astronomische, meteorologische, magnetische, b) Anstalten, welche zum Studium der Naturwissenschaften dienen, bei denen es auf eigene Anschauung ankommt; der Art sind botanische Gärten, anatomische Theater, physiologische Institute, chemische Laboratorien, physikalische Cabinete u. s. w. c) Anstalten zur Hülfe der Ausbildung in denjenigen positiven Wissenschaften, deren Anwendung im Leben eine praktische Uebung erfordert, als Kliniken, akademische Hospitäler, Entbindungshäuser, Veterinär-Anstalten u. s. w.

§. 21. Zur Darstellung der sittlichen Cultur eines Staates hat die Statistik ebenfalls diejenigen äußeren Erscheinungen im Staatsleben aufzufassen, welche als sichere Zeichen des sittlichen Zustandes der Nation angesehen werden dürfen. Diese sind nun entweder Erscheinungen, welche als directe Beweise für die schon errungene Culturstufe anzusehen sind, d. h. solche Erscheinungen, welche als reelle Früchte der sittlichen Entwicklung bereits gewonnen sind, oder es sind solche, welche durch den sittlichen Fortschritt überwunden und ausgerottet werden sollen; und darnach hat die Statistik zur Beurtheilung der Sittlichkeit positive und negative Daten zu sammeln. Als allgemeinster Maaßstab zur Beurtheilung der Sittlichkeit einer Nation muß ihre Religiosität gelten, die sich auch in so fern statistisch erfassen läßt, als kein religiöses Leben zu denken ist weder ohne gewisse Einrichtungen zur Verbreitung und Förderung der Religiosität, noch ohne einen Cultus, der sich auch äußerlich darstellt. Es hat deshalb zunächst die Statistik Angaben mitzutheilen über die Zahl der der öffentlichen Ausübung des Gottesdienstes gewidmeten Kirchen, Bethäuser u. s. w. der verschiedenen Religionsparteien, über die Zahl der Geistlichen, welchen die amtlichen Verrichtungen beim öffentlichen Gottesdienste und die Mittheilung und Verbreitung der Religionslehren zunächst obliegen, und über das Verhältniß dieser Zahlen zur Gesammtzahl der den einzelnen Religionsparteien angehörenden Individuen und zur Gesammtzahl der Bevölkerung überhaupt. Ebenso ist anzugeben das Verhältniß der einzelnen Confessions-Volksschulen und die Zahl ihrer Zöglinge zur Gesammtbevölkerung, so wie der Antheil, welchen die Geistlichen der verschiedenen Religionsparteien an der Erziehung in den Volksschulen nehmen durch die ihnen gewährte Theilnahme an der Aufsicht über diese Schulen und an dem Unterrichte in denselben. — Hieher gehört auch die Erwähnung derjenigen die Verbreitung der Religiosität bezweckenden Vereine, welche als ein Zeichen des religiösen Lebens anzusehen sind, wie Bibelgesellschaften, Missionsgesellschaften, Vereine zur Verbreitung religiöser Volksschriften, zur Unterstützung bedrängter Glaubensgenossen in Gegenden mit überwiegender Bevölkerung anderer Confessionen u. s. w. — Zu den positiven statistischen Daten zur Beurtheilung der sittlichen Cultur gehört namentlich auch die Angabe solcher Institute, welche die Sorge für das Wohl des Nächsten beurkunden, die sogenannten Wohlthätigkeitsanstalten und milden Stiftungen, so z. B. Armenhäuser, Krankenhäuser, sogenannte Stifte für Alte, Blinden- und Taubstummen-Institute, Irren-, Waisen- und Findelhäuser, Klein-Kinder-Schulen, Anstalten für sittlich verwahrloste Kinder, Vereine zur Besserung entlassener Sträflinge, auch die Mäßigkeits-Vereine gehören hieher, wie überhaupt alle auf sittlichem Grunde stehenden freien Vereine, welche die sittliche und materielle Hebung der unteren Classen und die Linderung der sittlichen und materiellen Noth bezwecken. — Bei allem diesen ist wiederum zu unterscheiden, was durch Privatwohlthätigkeit und durch die Fonds von Vermächtnissen und Stiftungen geschieht und was

die Kirche oder der Staat im Namen der Gemeinschaft thut, indem darnach der Erfolg ein sehr verschiedener zu seyn pflegt. Zu den hieher gehörigen positiven Daten sind auch solche statistische Angaben zu zählen, welche eine Veredlung in der häuslichen oder öffentlichen Lebensart des Volks anzeigen. Solcher Art sind z. B. Daten über die Zunahme des häuslichen Comforts, über Zunahme solcher allgemeinen Consumtionsartikel, durch welche andere mehr dem rohen Genusse dienende verdrängt werden, ferner über Veredlung des Volksgeschmackes, wie sie sich in Volksspielen, Volksfesten, in der Theilnahme an feineren Kunstgenüssen, in dem Charakter der beliebtesten Unterhaltungsschriften und in vielen ähnlichen Erscheinungen ausspricht, die sich statistisch erfassen lassen und in so fern sichere Anhaltspunkte zur Beurtheilung der allgemeinen sittlichen Cultur darbieten, als der Fortschritt in dieser nothwendig eine Zunahme der Mäßigkeit und der Wohlanständigkeit, so wie eine Veredlung des Geschmackes und der Lebensart zur Folge haben muß. Endlich müssen noch eine Reihe von Erscheinungen, welche in näherer Beziehung mit der Familie stehen, hier besonders in Betracht gezogen werden. Zunächst ist von Bedeutung das numerische Verhältniß desjenigen Theils der Erwachsenen, welcher in der Ehe lebt oder verheirathet gewesen, zu demjenigen Theile derselben, welcher nicht zur Verheirathung gekommen ist. Daß ein großes Verhältniß der Zahl der stehenden Ehen zur Gesammtbevölkerung als ein günstiges Zeichen für die Sittlichkeit und den Wohlstand eines Volks anzusehen ist, leuchtet von selbst ein, und deshalb ist es in beiden Beziehungen als ein Fortschritt anzusehen, wenn bei einer Bevölkerung die Zahl der stehenden Ehen im Verhältniß zur Gesammtzahl der Erwachsenen zunimmt. Dagegen darf man aber, wenn man das factisch bestehende Verhältniß der stehenden Ehen bei verschiedenen Nationen als Maaßstab für deren sittliche und materielle Cultur anwenden will, in dieser Beziehung nur Länder von nah verwandtem nationalen und klimatischen Charakter mit einander vergleichen, indem gerade in dem numerischen Verhältniß der stehenden Ehen, bleibt man zunächst nur bei Europa stehen, zwischen den südeuropäischen (romanischen) Völkern und denen des nördlicheren (germanischen) Europa's ein bedeutender Unterschied stattfindet, der nicht sowohl in dem größeren oder geringeren Grade der sittlichen Cultur und des materiellen Wohlstandes seinen Grund hat, als vielmehr in allgemeinen ethnographischen und klimatischen Verhältnissen. Denn, wenn, wie die Erfahrung zeigt, in den südeuropäischen Staaten im Allgemeinen das Verhältniß der stehenden Ehen zur Gesammtbevölkerung, so wie auch zur Zahl der Erwachsenen, größer gefunden wird, als in den Staaten des nördlichen Europa's, so hat dies seinen Grund einmal darin, daß in jenen die Ehen überhaupt früher, und wegen der geringeren Bedürfnisse einer Familie auch leichter eingegangen werden können als im Norden, und zweitens darin, daß dort im Allgemeinen das Band der Ehe auch leichtsinniger geschlossen wird, als bei den ruhigeren und besonneneren germanischen Bewohnern des nördlicheren Europa's, wo viel mehr Männer aus wohlgegründetem und sittlich gerechtfertigtem Bedenken wegen der zum rechtlichen Unterhalte einer Familie erforderlichen Mittel unverheirathet bleiben, als im Süden. Dies mußte der Mittheilung der folgenden Daten vorausgeschickt werden, die übrigens erst durch Hinzuziehung anderer statistischer Daten (namentlich über die Zahl der jährlichen Trauungen, über die mittlere Dauer der ehelichen Verbindungen, über die Zahl der durchschnittlich auf eine Ehe kommenden Kinder und über das Verhältniß der ehelichen Geburten zu den unehelichen) in ihrer rechten Bedeutung erscheinen können. — In Preußen kamen im Durchschnitt der Jahre 1817, 1837 und 1840 auf 10000 Einwohner 1700 Ehen, also 3400 verheirathete Personen. In Hannover war nach dem Durchschnitt der Zählungen in den Jahren 1833 bis 1842 das Verhältniß der verheiratheten Personen zu der Gesammtbevölkerung wie 3196 : 10000; in Frankreich nach dem Durchschnitt der Zählungen von 1821, 1831 und 1836 = 3698 : 10000; in Belgien nach den Untersuchungen Quetelet's = 2922 : 10000; in Sardinien (Terra-ferma) im Jahre 1838 = 3450 : 10000. Um hienach das Verhältniß derjenigen Personen zu finden, welche überhaupt keine Ehe eingegangen sind, muß man der Zahl der in der Ehe Lebenden noch die der Verwitt-

weten und der Geschiedenen hinzuzählen, da indeß über die letzteren nur sehr selten Zählungen angestellt sind, so kann man jenes Verhältniß nur annähernd bestimmen. In Preußen kamen (1816) auf 10000 Einwohner 150 Wittwer und 370 Wittwen; in Hannover war dies Verhältniß in der oben angegebenen Periode 175 Wittwer und 431 Wittwen; in Frankreich 222 Wittwer und 470 Wittwen; in Belgien 179 Wittwer und 367 Wittwen und in Sardinien 212 Wittwer und 452 Wittwen. Demnach kommen auf 10000 Individuen der Gesammtbevölkerung Unverheirathete und nicht verheirathet Gewesene in Preußen 6080, in Hannover 6198, in Frankreich 5610, in Belgien 6532, in Sardinien 5886; und rechnet man nun, daß in diesen Ländern die Zahl der Erwachsenen (d. h. aller Individuen über 16 Jahre) 66% der Gesammtbevölkerung beträgt, so ergiebt sich, daß von 10000 Erwachsenen beiderlei Geschlechts im Durchschnitte unverheirathet bleiben: in Belgien 4745, in Hannover 4239, in Preußen 4061, in Sardinien 3767, in Frankreich 3349. Die Zahl der erwachsenen Unverheiratheten ist also in den beiden letzten südlicheren Ländern romanischer Bevölkerung verhältnißmäßig bedeutend geringer, als in den anderen nördlicheren Staaten, was, da wegen der herrschenden Religion in Sardinien und in Frankreich der größere Theil der Geistlichkeit im ehelosen Stande leben muß, um so mehr auffallen müßte, wenn die vorher angeführten Gründe diese Verhältnisse nicht erklärten. — Als ein Zeichen eines günstigen materiellen und sittlichen Zustandes einer Nation ist es auch anzusehen, wenn in derselben die Zahl der jährlichen Trauungen verhältnißmäßig groß ist, zumal wenn dieselbe steigt; doch ist dies Verhältniß zur Beurtheilung der socialen Zustände nicht für sich allein ohne Weiteres als Maaßstab zu gebrauchen, indem auf die Zahl der Trauungen außer den schon im Allgemeinen bei der Erwähnung der stehenden Ehen angeführten Umstände, namentlich auch noch äußere Ereignisse einen außerordentlich großen unmittelbaren Einfluß ausüben, so daß das Verhältniß der Heirathen zur Gesammtbevölkerung viel größeren Schwankungen unterworfen ist, als irgend ein anderes zur Beurtheilung der socialen Zustände dienliches Bevölkerungsverhältniß. So z. B. wirken Mißerndten, Epidemien u. dergl. allgemeine Calamitäten bei weitem plötzlicher und mächtiger auf dies Verhältniß ein, als auf die Mortalitäts- und Geburts-Verhältnisse. — Nicht unwichtig ist ferner die Angabe der Zahl der Kinder, welche durchschnittlich bei einer Bevölkerung aus einer Ehe hervorgehen. Im Durchschnitt kommen in den gebildeten Staaten Europa's 4 Kinder auf eine Ehe, doch ist dies Verhältniß der mittleren Fruchtbarkeit der Ehen nicht ganz so gleichmäßig in den verschiedenen Staaten Europa's, wie z. B. das Verhältniß der männlichen und weiblichen Geburten, indem z. B. die mittlere Fruchtbarkeit der Ehen in Frankreich unter dem allgemeinen Mittel von 4 um $^4/_{10}$ zurückbleibt, die Ehen in Deutschland dagegen durchschnittlich mehr als 4 Kinder ergeben. Diese Untersuchung führt auf die Betrachtung des Verhältnisses der ehelichen Geburten zu den unehelichen, womit der Uebergang zu den negativen statistischen Daten für Beurtheilung des sittlichen Zustandes einer Bevölkerung gemacht ist. Man legt gewöhnlich auf die Ermittlung dieses Verhältnisses ein großes Gewicht, weil man dadurch den sichersten Maaßstab für die Sittlichkeit eines Volks zu erhalten glaubt. Indeß muß man doch in der Anwendung dieses Maaßstabes sehr vorsichtig seyn, einmal, weil es überhaupt schon mißlich ist, eine größere Bevölkerung nach dem Mittel eines Verhältnisses zu beurtheilen, welches local so äußerst verschieden ist, und dann, weil auf die Gestaltung dieses Verhältnisses auch äußere Umstände, namentlich die Gesetze, je nachdem sie für gewisse Classen der Bevölkerung das Eingehen von Heirathen mehr oder minder erschweren und dadurch mehr oder minder Veranlassung zur Entstehung sogenannter wilden Ehen geben, von großem Einfluß sind. Wenn aber hiernach auch dieses Verhältniß zur Beurtheilung der Sittlichkeit einer Bevölkerung, besonders, wenn man in dieser Beziehung Vergleichungen zwischen verschiedenen Ländern anstellen will, nur mit Berücksichtigung der angeführten Umstände angewendet werden darf, so verdient dasselbe doch in hohem Grade die Aufmerksamkeit der Statistik, vornehmlich auch deshalb, weil mit der Zunahme der Proportion der unehelichen Geburten, wie sie sich in den meisten europäischen Staaten seit

Anfang dieses Jahrhunderts in sehr erheblichem Maaße zeigt, die Gesellschaft einen Zuwachs von solchen Individuen erhält, welche, meist aller Existenzmittel beraubt, dem Staate zur Last fallen und überdies nicht einmal zu der Hoffnung berechtigen, daß sie eines Tages die gebrachten Opfer vergüten werden, weil sie viel seltner das Alter der Reife erreichen, als die ehelich erzeugten Kinder. — Die folgenden Mittheilungen über das Verhältniß der unehelichen Geburten zu den ehelichen in den Staaten, für welche oben das, hiebei gleichfalls wohl in Betracht zu ziehende Verhältniß der stehenden Ehen angegeben worden, können wohl als allgemeine Anhaltspunkte für die Beurtheilung der sittlichen Zustände angesehen werden, wenn sie auch in Betracht der vorher gemachten Bemerkungen über die Anwendbarkeit dieses Mittels nicht als ein absolutes Maaß für die Sittlichkeit gelten können. In Frankreich wurden in den Jahren 1817 bis 1841 durchschnittlich auf 1000 eheliche Kinder 76 uneheliche geboren, d. h. die unehelichen Geburten verhielten sich zu den ehelichen wie 1:13. In den verschiedenen Landestheilen zeigte sich dies Verhältniß aber sehr abweichend. So z. B. kamen in den Jahren 1841 — 1843 in sämmtlichen Departements der Bretagne durchschnittlich auf 1000 eheliche nur 36 uneheliche Geburten, und in einem dieser Departements, dem der Côtes du Nord, sogar nur 25, während in derselben Zeit im Departement der Seine auf 1000 eheliche 404 uneheliche Kinder kamen und in der Stadt Paris selbst dies Verhältniß wie 1000:495 war. In Frankreich hat die Zahl der unehelichen Geburten gegen die ehelichen regelmäßig zugenommen. Nach dem Durchschnitt der Jahre 1817 bis 1822 war das Verhältniß = 1000:73, von 1817 bis 1828 = 1000:75 und von 1829 bis 1843 = 1000:79. Im Ganzen ist die Zahl der unehelichen Geburten in den 25 Jahren von 1817 bis 1841 um 12% gestiegen, während die der ehelichen Geburten in derselben Zeit nur um ungefähr 3% zugenommen hat. — In Preußen kamen im Durchschnitt der 26 Jahre von 1816 bis 1841 auf 1000 eheliche 75 uneheliche, d. h. ungefähr 1 auf 13⅕, also fast genau so viel wie in Frankreich. Der Localität nach zeigen sich ebenfalls große Verschiedenheiten; im Regierungsbezirk Trier kamen in den Jahren 1823 bis 1837 durchschnittlich auf 1000 Ehelich= 34 Unehelich=Geborne, im Regierungsbezirk Merseburg dagegen über 104. Viel größere Contraste zeigen sich noch in einem und demselben Regierungsbezirke, z. B. in dem von Arnsberg, wo im Kreise Altena (Grafschaft Mark) auf 1000 eheliche nur 14 uneheliche Geburten kamen, wogegen in dem Kreise Wittgenstein dies Verhältniß wie 1000:181 war, d. h. höher als selbst in der Stadt Berlin, in welcher durchschnittlich die ehelich Gebornen zu den unehelichen sich verhielten wie 1000:165, wobei jedoch zu bemerken, daß Berlin in dieser Beziehung noch von mehreren Städten übertroffen wird. Im Jahre 1843 z. B. kamen auf 1000 ehelich Geborne in Berlin 186 uneheliche, in Breslau 252, in Königsberg in Preußen sogar 309; wogegen in Elberfeld nur 65, in Barmen sogar nur 37 unehelich Geborne gegen 1000 eheliche vorkamen. Auch in Preußen hat in der angegebenen Periode von 26 J. die Zahl der unehelichen Geburten sehr zugenommen, nämlich i. J. 1841 gegen 1816 um 25%, doch nicht in solchem Grade wie die ehelichen, welche um 32% gestiegen sind. — In Hannover war das durchschnittliche Verhältniß der Ehelich=Gebornen zu den Unehelich=Gebornen (mit Ausschluß der Todtgebornen) im Durchschnitt der Jahre von 1824 bis 1843 = 1000:98, also bedeutend ungünstiger als in Frankreich und Preußen. In dem Landdrosteibezirke Hildesheim war das Verhältniß am größten, nämlich 1000:152, in dem von Aurich am kleinsten, nämlich 1000:43. Zugenommen hatte die Zahl der Unehelich=Gebornen in der bezeichneten 20jährigen Periode um 20%, wogegen die der Ehelich=Gebornen nur um 10% gestiegen war. — In Belgien wurden in den Jahren 1841 bis 1845 durchschnittlich auf 1000 eheliche 79 uneheliche Kinder geboren (in den Städten für sich war das Verhältniß wie 1000:175; in den ländlichen Gemeinden = 1000:47). In der Provinz Brabant kamen auf 1000 eheliche 150 uneheliche, in der Provinz Luxemburg dagegen nur 26. Zugenommen hatte die Zahl der unehelichen Geburten im ganzen Lande 1845 gegen 1841 um 15%, während die ehelichen an Zahl gar nicht gestiegen waren. — In Sardinien endlich (Ter=

raferma) war nach dem Durchschnitt der zehn Jahre von 1828 bis 1837 das Verhältniß der Ehelich=Gebornen zu den Unehelich=Gebornen wie 1000:21 (in den Städten für sich = 1000:71; in den Landgemeinden und Flecken = 1000:9). Das größte Verhältniß zeigte die Divizione Turin, nämlich 1000:31, das kleinste die von Alessandria, nämlich 1000:10; in der Stadt Genua war das Verhältniß = 1000:88, und in Turin = 1000:233. — Vergleicht man die Zahl der unehelich Gebornen in den angeführten Ländern mit der Zahl der in denselben lebenden Frauen im gebährungsfähigen Lebensalter (von 18 bis 45 Jahren), was zur Beurtheilung der sittlichen Zustände der Bevölkerung eine sicherere Grundlage giebt, als die Vergleichung mit den ehelichen Geburten, so ergiebt sich, daß, die Frauen in der angegebenen Lebensperiode durchschnittlich zu einem Fünftel der Gesammtbevölkerung gerechnet, durchschnittlich im Jahr eine uneheliche Geburt kommt in Frankreich auf 92 Frauen (in Paris schon auf 18 Frauen), in Preußen auf 70 (im Jahre 1843 in Berlin auf 39, in Breslau auf 31, in Königsberg auf 28, in Barmen dagegen erst auf 129), im Königreich Hannover auf 63, in Belgien auf 81, und in Sardinien auf 238 (in Turin auf 34). — Zu den wichtigen negativen statistischen Daten über die sittliche Cultur eines Staats gehört ferner die durchschnittliche Zahl der jährlichen Ehescheidungen. Die Auflösung einer Ehe durch Scheidung ist meist als ein schwerer Beweis von stattgehabter Unsittlichkeit und als Anfang neuer Unsittlichkeit anzusehen, und deshalb zeigt eine große Proportion der Ehescheidungen bei einer Bevölkerung viel entschiedener eine sittliche Gesunkenheit an, als eine große Proportion der unehelichen Geburten, wenn gleich auch, wie bei der letzteren, die Zahlen nicht als absolute Maaße der Sittlichkeit anzusehen sind, weil auf die Zahl der Ehescheidungen in den verschiedenen Ländern die Ehegesetze von sehr großem Einfluß sind. Bis jetzt hat man über dies Verhältniß nur noch wenige zuverlässigere, längere Perioden umfassende statistische Untersuchungen; in Belgien, wo man auf die Ermittelung dieses Verhältnisses größere Aufmerksamkeit gewendet hat, kam in den Jahren 1841 bis 1845 durchschnittlich im Jahr eine Ehescheidung auf 208726 Einwohner oder auf 1433 Heirathen vor, in Brüssel, für sich betrachtet, dagegen schon eine auf 17424 Einw. oder auf 184 Heirathen. — Endlich sind noch als wichtige hieher gehörige negative statistische Daten anzusehen: das Verhältniß der Selbstmorde und das der Verbrechen. Ueber die Häufigkeit der Selbstmorde giebt es auch nur noch für wenige Länder zuverlässigere Notizen, und auch diese sind, zumal wenn es sich um Vergleichung verschiedener Länder und Städte handelt, nur mit Vorsicht zu benutzen, indem dieselben nicht überall mit derselben Strenge ausgemittelt werden. Nach zuverlässigeren Untersuchungen kamen durchschnittlich in Frankreich in der Periode von 1835 bis 1844 jährlich 2684 Selbstmorde vor, d. h. einer auf 12625 Einwohner; in Belgien in den Jahren 1836—1839 jährlich 178 Selbstmorde oder einer auf 22472, in Preußen in den Jahren 1823—1837 1226 oder einer auf 10507. Wichtig ist es dabei die Selbstmörder nach Geschlecht und Altersclassen zu unterscheiden, indem sich darin, wie in der Zahl und den Arten der Selbstmorde, in den einzelnen Ländern eine sehr merkwürdige Gleichmäßigkeit des einen Jahres gegen das andere und überdies ein individueller Charakter der einzelnen Länder zeigt. Eben so ist dies der Fall mit den in einem Lande vorkommenden Verbrechen, deren statistische Betrachtung, wie die neuesten classischen Arbeiten Quetelet's über die Sittenstatistik (statistique morale) gezeigt haben, eben so wohl dazu geeignet sind, einen tiefen Blick in die Sittlichkeit des Volks zu eröffnen, als den Beweis zu liefern, wie unerachtet der völligen sittlichen Freiheit der Individuen, doch das sittliche Leben einer Nation als Gesammtheit der strengen Herrschaft einer Nothwendigkeit unterworfen ist, welche in der regelmäßigen Wiederholung der äußeren Erscheinungen als ganz bestimmter Ausdruck der Gesammtentwicklung der Staatsgesellschaft hervortritt und auf welche nur eine Veränderung in den gesammten socialen Zuständen der Nation, nicht aber blos äußere Veränderungen der Formen, einen Einfluß ausüben können.

§. 22. Der dritte und letzte Haupttheil der Statistik ist der Darstellung des

Staats-Organismus gewidmet, worunter die Anordnung und Verbindung der einzelnen Staatselemente, durch deren Thätigkeit und Wechselwirkung der Staat als ein lebendiges Ganze in die äußere Erscheinung tritt, verstanden wird. Das factische Verhältniß dieser Anordnung in dem gegebenen Staate zur Anschauung zu bringen ist die Aufgabe dieses Theiles der Statistik, und er sucht diese Aufgabe zu erfüllen, indem er die Haupttheile des Organismus darstellt nach ihrer Form, ihrer Function und ihrer Wirkung. Darnach unterscheiden sie zunächst bei jedem Staate zwei Haupttheile der Organisation, nämlich das Formelle, die Verfassung, und das Materielle, die Verwaltung, denn ohne Verfassung im weiteren Sinne ist kein Staat denkbar und eben so wenig ohne den Gegensatz zwischen Regierung und Regierten. Unter Verfassung eines Staats im allgemeinen Sinn versteht die Statistik das factische Verhältniß der Anordnung und Vertheilung der Regierungsgewalt im Staate, wie dasselbe sich darstellt 1) in der sogenannten Staatsform und 2) in der Anordnung der unterschiedenen Thätigkeitssphären der sogenannten Gewalten, in welchen die (ihrer Natur nach untheilbare) Staatsgewalt sich äußert. Der Staatsform nach theilt die Statistik die Staaten allgemein, nach den beiden Formen, unter denen eine Gemeinheit bestehen und die öffentliche Gewalt besessen werden kann, in zwei Hauptclassen, in Einherrschaften und in Vielherrschaften. Die Einherrschaft oder Monarchie ist diejenige Form des Staats, wo die höchste Gewalt einer Person zusteht; die Vielherrschaft, Polyarchie, Republik, ist die Form der freien Gemeinheit, wo die höchste politische Gewalt dem Inbegriff der Staatsbürger oder einem Theile derselben zusteht, wo also das Subject der höchsten Gewalt eine moralische Person ist. — Da aber in der Wirklichkeit in keinem bestehenden Staate die reine Idee weder der einen noch der anderen dieser beiden Staatsformen verwirklicht ist, weil unsere Staatsverfassungen nicht die Schöpfung staatsrechtlicher Theorien, sondern das Resultat eines geschichtlichen Processes sind, so findet sich in der Wirklichkeit eine große Mannigfaltigkeit von mehr zusammengesetzten Staatsformen, deren Charakter nach dem in seiner Verfassung vorwaltenden Principe bezeichnet werden muß. Um sich aber in dieser Mannigfaltigkeit genauer zu orientiren, hält die Statistik sich an die Unterscheidung verschiedener Systeme in der Anordnung des Verhältnisses der verschiedenen sogenannten Staats-Gewalten zu einander, welche man unter dem Namen von Gewalten aufgestellt hat. Am gewöhnlichsten ist die alte in neuerer Zeit besonders von Montesquieu wieder vertheidigte Unterscheidung der Staatsgewalt in drei Gewalten, in die vollziehende (executive), die gesetzgebende (legislative) und die richterliche, auf deren gegenseitige Trennung und rechtliches Auseinanderhalten man auch die Verfassung der Freistaaten der Neuen Welt eigens zu basiren versucht hat. Für die Statistik ist es passender nur zwei Gewalten zu unterscheiden, nämlich die gesetzgebende und die vollziehende als die zwei verschiedenen Arten von Thätigkeiten, in welchen das Leben des Staats zu begreifen ist, und von welchen die eine bei den Unterthanen anfängt und im Regenten endigt, die andere dagegen im Regenten anfängt und bei den Unterthanen endet. Je nachdem nun das Subject der höchsten Staatsgewalt die verschiedenen Functionen derselben unmittelbar oder mittelbar ausübt, entstehen Modificationen in den genannten beiden Grundformen des Staats. Darnach unterscheidet man bei der Republik im Allgemeinen 1) die demokratische Republik, welche sich dem abstracten Begriff der reinen Demokratie um so mehr nähert, je unmittelbarer die Gesammtheit des Volks die höchste Staatsgewalt ausübt, und 2) die aristokratische Republik, in welcher dieselbe durch die Mitglieder eines bestimmten Kreises von Staatsbürgern behauptet wird, aus welchem die Centralbehörden entweder durch Selbstwahl oder durch Volkswahl ausschließlich besetzt werden. — Bei der Monarchie, welche nach der Qualität des Rechts, unter welchem der jeweilige Monarch die Krone trägt, entweder Erb- oder Wahlmonarchie heißt, unterscheidet man 1) die sogenannte unumschränkte Monarchie oder die Autokratie, d. h. Monarchien, in denen der Wille des Selbstherrschers als alleinige Quelle aller Gesetzgebung und als einzige Controle für jeden Zweig der Verwaltung gilt. Die Zahl der reinen Autokratien, früher in Europa

bedeutend, ist gegenwärtig auf eine, das Osmanische Reich nämlich, reducirt; der Russische Staat ist es nicht gänzlich, da die Ostseeprovinzen und das Herzogthum Finland wenigstens gesetzlich noch von der unumschränkten Autokratie ausgenommen sind. 2) die beschränkte Monarchie, in welcher der Gemeinheit durch Vertreter eine größere oder geringere Mitwirkung an der Gesetzgebung und eine Controle an der Verwaltung zusteht. Bei den beschränkten Monarchien sind wieder zu unterscheiden a) Monarchien mit landständischer Vertretung und b) die mit Repräsentativ-Vertretung (vorzugsweise constitutionelle Monarchien genannt), je nachdem die an der Gesetzgebung u. s. w. theilnehmenden Vertreter ausschließlich oder vorwaltend bestimmte Stände oder Corporation als ihre Mandatare vertreten oder als Vertreter der Gesammtheit des Volks angesehen werden. Eine Vermittlung dieser beiden Arten der Vertretung findet sich meist in dem sogenannten Zweikammersystem. In beiden Arten der sogenannten Monarchie kann das Volk der obersten Regierungsgewalt auf zweierlei Weise zur Seite treten, nämlich durch eine allgemeine Repräsentation des Volks oder durch eine partielle. Ersteres geschieht durch sogenannte allgemeine Stände (Reichsstände, Parlament), welche die Gesammtheit des Volks repräsentiren, das andere geschieht, wenn das Volk corporativ gegliedert ist in verschiedene Provinzen, Kreise, Gemeinden, also durch Provinzialstände u. s. w. Die eine Repräsentation schließt die andere nicht aus. — Um nun diese Verhältnisse für einen gegebenen Staat zur Anschauung zu bringen, muß die Statistik zunächst die sogenannten Staatsgrundgesetze, organischen Gesetze oder Statuten, insbesondere die sogenannten Verfassungen im engeren Sinne (Constitutionen, Charten u. s. w.) angeben, durch welche das rechtliche Verhältniß der obersten Regierungsgewalt festgestellt ist und die alle wesentlichen Verhältnisse und Bedingungen des inneren Staatslebens insgesammt zu reguliren bezwecken. Bei den Verfassungen im engeren Sinne ist zu berücksichtigen 1) die Art ihrer Entstehung, und darnach sind zu unterscheiden a) octroyirte Verfassungen, d. h. verwilligte, welche von dem Fürsten als ein Ausfluß seiner Regentengewalt gegeben worden, b) pactirte oder vereinbarte Verfassungen, welche zwischen Fürsten und Volk vertragsmäßig zu Stande gekommen sind; eine dritte Art der Verfassungen ist die, wenn das Volk direct oder durch seine Repräsentanten nach dem Princip der Volkssouveränität die ganze Ordnung des öffentlichen Lebens aufstellt und dann einen Fürsten zur Annahme beruft. — 2) hat die Statistik die Verfassungen zu unterscheiden nach ihren inneren Bestimmungen. Hiebei kommt es an a) auf die Art der Vertretung des Volks, ob durch Abgeordnete gewisser Stände, Corporationen oder durch Gewählte aus der numerischen Gesammtheit des Volks oder durch beiderlei Arten von Vertretern, b) auf die Vertheilung der Vertreter in Curien oder Kammern. c) auf die ausdrücklich festgesetzten Rechte des Staatsoberhaupts einerseits und des Volks und seiner Vertreter andererseits. Hier ist insbesondere zu sprechen 1) von der Stellung und den Rechten des Subjects der obersten Regierungsgewalt, also von der Staats- oder Regierungsform, in monarchischen Erbstaaten von den Bestimmungen über die Thronfolge, vom Erbrechte des regierenden Hauses überhaupt, den sogen. Hausgesetzen, von den Bestimmungen über die Krongüter, Civilliste, von der Stellung des gesammten Hofes u. s. w. 2) von den Rechten der Stände, worunter im Allgemeinen die gesetzlich constituirten Organe der Volksinteressen zu verstehen sind. Dabei sind zu unterscheiden A) Aeußere Rechte der Landstände, die ihnen als einer Corporation zustehen, als z. B. das Recht, ihre Präsidenten zu wählen, Secretäre, Syndici und sonstige Beamte zu bestellen, ein eignes Archiv u. s. w. zu haben, das Recht der Oeffentlichkeit ihrer Verhandlungen u. s. w. B) organische Rechte oder öffentliche Functionen in dem Systeme des Staatslebens. Solche Rechte sind: a) die Ueberwachung der Verfassung und der verfassungsmäßigen Rechte. Dahin gehört das Recht den Staatshaushalt zu controliren; also das Budget zu prüfen und Rechnungsablage entgegen zu nehmen, das Recht der Beschwerdeführung, besonders in Fällen der Veruntreuung der Staatsbeamten, das Recht der Anklage gegen die Minister oder auch andere Beamte wegen Verletzung der Verfassung oder verfassungsmäßiger Rechte u. s. w. b) das Recht der Zustimmung

zu Verfügungen der Regierungsgewalt, dahin gehört namentlich das Recht der Mitwirkung an der Gesetzgebung und das sogenannte Recht der Steuerbewilligung. — Außerdem hat die Statistik bei der Darstellung der ständischen Verhältnisse noch auf den rechtlichen Charakter und die Rechte der einzelnen Ständemitglieder aufmerksam zu machen. Die Ständemitglieder zerfallen nämlich nach dem Grunde des Rechts zur Theilnahme an den Ständen 1) in geborne oder erbliche, sofern das Recht an bestimmte Personen, z. B. Prinzen, oder an Häupter oder Senioren gewisser Familien geknüpft ist, 2) amtliche, sofern sie vermöge ihres Amtes zur Vertretung einer Corporation berufen sind (Prälaten, Canzler der Universitäten, Vorsteher großer Gemeinden u. s. w.), 3) ernannte, deren Recht auf Ernennung durch den Landesherrn beruht, 4) gewählte, wenn ihnen ihr Recht durch die Wahl einer Corporation, eines Standes, einer Classe des Volks oder eines Wahldistricts übertragen ist. Dabei ist denn das Wahlgesetz mit seinen Bestimmungen über actives und passives Wahlrecht und über das Wahlverfahren zu charakterisiren. — Besondere Rechte, welche dem einzelnen Mitgliede der Stände aus dieser Mitgliedschaft erwachsen, sind: politische Redefreiheit bei den Ständeverhandlungen, mehr oder weniger ausgedehnte persönliche Haftfreiheit und Unverletzlichkeit, das Recht an allen Verhandlungen der Stände Theil zu nehmen, d. h. Gesetzesvorschläge oder Motionen zu machen, seine Ansicht über die verhandelten Gegenstände darzulegen, Amendements zu Anträgen zu stellen, Petitionen einzubringen, Interpellationen an die Minister oder Regierungs-Commissäre zu richten und zu den Beschlüssen eine entscheidende Stimme abzugeben. Endlich hat die Statistik die wichtigsten den Landtag (Parlament) d. h. die Versammlungen und Berathungen der Stände betreffenden Bestimmungen mitzutheilen, namentlich die über den Zusammentritt der Stände, ob derselbe verfassungsmäßig zu bestimmten Zeiten nach eigenem Rechte geschieht, oder ob er nur nach einer Berufung (Convocation) durch den Fürsten stattfinden darf, ob die Stände zu bestimmten Zeiten einberufen werden müssen u. s. w., ferner die Bestimmungen über die Vertagung (Prorogation) und die Auflösung der Kammern und über die etwaige Zeitfrist, innerhalb welcher nach geschehener Auflösung neue Wahlen angeordnet und neue Kammern berufen werden müssen, endlich die über die Theilnahme der Minister oder Regierungscommissäre an den Sitzungen der Stände, oder der einzelnen Kammern und über die für die parlamentarischen Geschäfte zu beobachtende Ordnung. (Geschäftsordnung). — Zur vollständigen Darstellung der Verfassung eines Staates ist endlich noch sein Verhältniß zur Kirche zu beachten, wozu es einer Angabe der verfassungsmäßigen Bestimmungen über die Beziehungen der bestehenden Religionsgesellschaften zum Staate und unter einander und namentlich einer Uebersicht der darauf bezüglichen Staatsverträge, Concordate, Privilegien, Kirchenverfassungen u. s. w. bedarf.

§. 23. Die Staatsverwaltung (das Gouvernement), worunter die Ausübung der Staatsgewalt als Leitung des gesetzlichen Zustandes zur Erhaltung und Fortentwickelung des Staatslebens zu verstehen ist, wird statistisch dargestellt durch Betrachtung des Systems von Organen, durch welche die öffentlichen Functionen im Staatsleben verrichtet werden, weil es für das Staatsoberhaupt unmöglich ist, alle öffentlichen Functionen im Staate selbst zu vollziehen. Das Organ, dem in der Gesammtgliederung des Staatslebens ein bestimmter Geschäftskreis, ein Inbegriff von öffentlichen Functionen zugewiesen ist, heißt eine Behörde. — Zur statistischen Darstellung der Verwaltung eines Staates bedarf es der Betrachtung, 1) der Centralorgane der Verwaltung, 2) des Verhältnisses der Centralbehörden zu den Localbehörden, 3) der Organisation der Behörden nach den verschiedenen Geschäftskreisen, in welche sich dieselben dem Objecte der Vewaltung nach spalten, 4) der Art der Geschäftsführung bei den einzelnen Behörden. Besonders hervorgehoben müssen werden 1) die Centralbehörden des Staates, worunter die höchsten, unmittelbar um das Staatsoberhaupt versammelten und nur diesem untergeordneten Behörden für die einzelnen Zweige der Verwaltung verstanden werden. Solche sind: die Ministerien, deren Chefs unter dem Vorsitz des Staatsoberhauptes oder eines Präsiden-

ten (Premier-Minister, Kanzler) ein Colleg, den höchsten Centralpunkt der gesammten Verwaltung bilden, das Cabinet oder geheime Cabinet des Fürsten, welches in einigen Staaten neben den Ministerien besteht, der Staats-Rath, auch Geheime-Rath genannt, und etwaige sonstige Centralbehörden, welche die verschiedenen Staatsgeschäfte in höchster Concentration und selbständig in Bezug auf andere Behörden verwalten, 2) die innere Provinzial- und Polizei-Verwaltung, 3) die Verwaltung der Justiz, wobei zu beachten: die geltenden Gesetzbücher, die Organisation der Gerichte, die Gerichte für besondere Classen von Angelegenheiten, die Art der Verhandlung, das Verhältniß der Justiz zur Verwaltung, die Strafanstalten u. s. w., 4) die Finanzverwaltung, dazu gehört die Angabe des Budgets, der Haupt-Quellen für die Einnahmen, der Hauptposte der Ausgaben, Darstellung des Staatsschuldenwesens u. s. w., 5) die Kriegsverwaltung oder die Anordnung und Leitung des Staatsvertheidigungswesens, dazu gehört die Angabe über die Größe des Heeres und der Flotte, die Bestimmungen über die Dienstpflichtigkeit und die Aushebung der zur bewaffneten Macht bestimmten Mannschaft, über die Anstalten für die Bildung des Militärs, über die Organisation des Heeres, über Festungen und feste Plätze des Landes. — Bei den Staaten, welche Colonien besitzen, bedarf es noch einer Erörterung über das für die Verwaltung dieser Nebenländer bestimmte besondere Centralorgan (Colonial-Ministerium, Colonial-Rath), sowie über die politischen Beziehungen des Mutterlandes zu den Colonien und über die politischen Verhältnisse in den Colonien selbst. In letzterer Beziehung sind, nach Maaßgabe der freieren Stellung und der materiellen Bedeutung der einzelnen Colonie, die Verfassungs- und Verwaltungs-Verhältnisse in derselben, wo sie durch besondere Freibriefe (charters) und eigene Constitutionen geordnet sind, näher zu charakterisiren, wobei denn die Beziehungen zwischen der executiven und der legislativen Gewalt, wie sie in der Colonie durch den Gouverneur (als den Vertreter der Krone) einerseits und den Colonial-Ständen (legislativer Rath und Repräsentanten) andrerseits gegeben sind, in derselben Art dargelegt werden müssen, wie bei der statistischen Darstellung eines selbständigen Staates. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei den commerciellen Verhältnissen der Colonie zu dem Mutterlande einerseits und zu anderen Colonial-Besitzungen desselben Staates so wie zu fremden Staaten andrerseits, in welcher Hinsicht die Colonien viel abhängiger vom Mutterlande zu seyn pflegen, als in rein politischer Beziehung, zu widmen seyn. — Für die statistische Darstellung aller der Verwaltungsverhältnisse eines Landes kommt es nun vornehmlich darauf an, das Object, auf welche sich die verschiedenen Zweige der Verwaltung beziehen, genauer kennen zu lehren und daher hat die Statistik hier vornehmlich den thatsächlichen Zuständen ihre Aufmerksamkeit zu widmen, welche sich statistisch durch Angaben in Zahlen und Zahlenverhältnissen in ihrer Bedeutung für den Staat genau und erschöpfend veranschaulichen lassen. Sie wird also vornehmlich die finanziellen Kräfte des Staates, den Staats-Haushalt im engern Sinne, namentlich auch in Bezug auf das Verhältniß der verschiedenen Quellen des Staatseinkommens und auf die Art und die Vertheilung der Steuern darlegen, und eben so der Wehrkraft des Staats, seinen Mitteln zur Behauptung seiner Unabhängigkeit gegen fremde Angriffe, zur Kräftigung der ausübenden Gewalt und zur Erhaltung der Sicherheit und des Friedens im Innern besondere Rücksicht widmen müssen. — Nachdem so der Staat an sich statistisch dargestellt worden, bleibt es nur noch übrig einen Blick auf sein Verhältniß zu andern Staaten zu werfen. Dabei sind zweierlei Verhältnisse zu unterscheiden, 1) der Fall, wo der Staat in jeder Hinsicht selbständig und unabhängig gegen alle anderen Staaten dasteht, 2) das Verhältniß, wo der Staat vornehmlich aus dem Grunde des Einigungsbedürfnisses mit anderen Staaten in einzelnen Functionen sich mehr oder weniger seiner Selbständigkeit begeben hat. Im ersteren Fall hat die Statistik nur eine Uebersicht der Verwaltung der auswärtigen Angelegenheiten des Staats mitzutheilen, die mit anderen Staaten bestehenden und noch geltenden Verträge über allgemein politische oder über besondere Verhältnisse, wie Friedensschlüsse, Grenz- und Erbverträge, Handels- und Schifffahrts-Tractate, Verträge wegen Auslieferung von Verbrechern u. s. w.,

anzuführen, und über den diplomatischen Verkehr durch Aufzählung der diplomatischen Agenten verschiedenen Ranges, durch welche dieser Verkehr vermittelt wird, Auskunft zu geben. Im anderen Falle ist die Art der Verbindung des Staates mit anderen Staaten genauer zu bezeichnen, namentlich ob 1) der Staat in gewissen Functionen des Staatslebens nur beschränkt ist durch eine völkerrechtliche Verbindung mit anderen Staaten zu einem Staatenbund ohne gemeinschaftliches Regierungsoberhaupt, in welchem die Gemeinschaft, in Bezug auf innere Verhältnisse, nur in sofern stattfindet, als sie den gemeinschaftlichen Zweck der Erhaltung der Ordnung und Sicherheit betreffen, in Bezug auf die äußern Verhältnisse, sofern sie zur gemeinschaftlichen und gegenseitigen Behauptung und Vertheidigung aller ihrer durch den Bundesvertrag festgesetzten Rechte gegen irgend einen feindlichen Angriff dient, oder ob 2) der Staat mit anderen Staaten durch Abgabe bestimmter, gezählter Rechte, die einer gemeinsamen höchsten Regierung übertragen sind, mit diesen zusammen einen Bundesstaat bildet, der sich um so mehr einem Einheitsstaate mit freierer Provinzialverwaltung nähert, je wichtiger und umfassender die der gemeinsamen Regierung übertragenen Rechte sind. Die amerikanische Union bietet ein Beispiel eines Staates dar, der auf der Grenze steht, welche eine Conföderation von einer Incorporation scheidet. —

6
— . . 30 .
6 . — .
20 . — .

12 | 80 | 6 . 40 —
72
8
60
98

Stein, Christian Gottfried Daniel, / Wappäus, Johann Eduard, / Hö
rschelmann, Ferdinand,

Handbuch der Geographie und Statistik für die gebildeten Stände

Bd.: 1., Allgemeiner Theil

Leipzig 1855